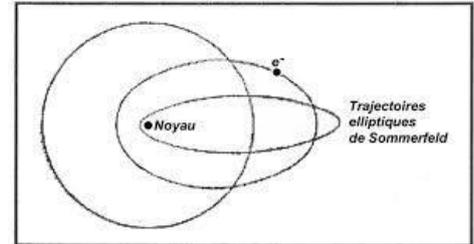


Selon le modèle de **Bohr** l'électron tourne autour du noyau sur des orbites circulaires. Chaque orbite est représentée par n (le nombre quantique principal) qui peut prendre les valeurs $n=1, 2, \dots, \infty$

Pour Sommerfeld les électrons tournent autour du noyau sur des orbites elliptiques, Sommerfeld a introduit 4 nombres quantiques :



a- Le nombre quantique principal (n) :

n : caractérise une couche électronique

$n=1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$

$n=1$ la couche K $n=2$ la couche L $n=3$ la couche M $n=4$ la couche N

b-Le nombre quantique secondaire : ℓ

ℓ : caractérise une sous couche $0 \leq \ell \leq n-1$, Pour identifier les sous couches, on utilise les symboles suivants :

L	0	1	2	3
Symbole	s	p	d	f

Exemple : $n=1 \rightarrow \ell=0$ il ya une seule sous couche s

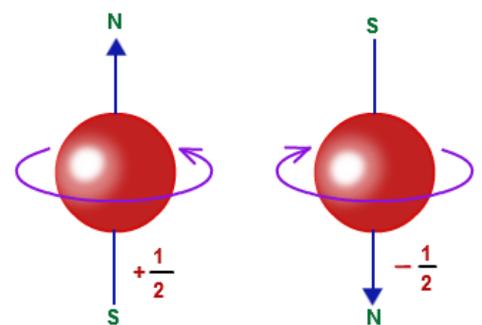
c-Le nombre quantique magnétique (m)

Représente l'orientation de l'orbite dans l'espace. m prend toutes les valeurs entre $-\ell \leq m \leq +\ell$

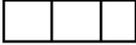
Exemple $\ell=1 \rightarrow m=-1,0,+1$

d-Le nombre quantique de Spin

S : est le moment magnétique propre de l'électron, il prend les valeurs $+1/2$ ou $-1/2$



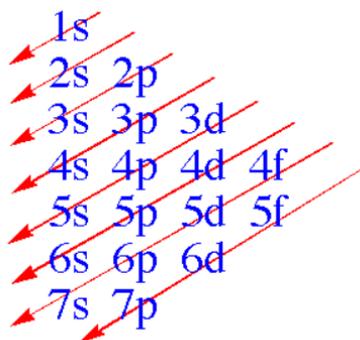
2- Dans un orbitale atomique, on ne peut pas mettre plus de deux électrons, les électrons qui possèdent les mêmes nombre quantiques (n, ℓ, m) se trouvent dans la même case quantique.

Sous couche(l)	0	1	2	3
Type d'orbitale	S	p	d	f
m	0	-1,0,+1	-2,-1,0,+1,+2	-3,-2,-1 ,0,+1,+2,+3
Nombre d'orbitales	1	3	5	7
Cases quantique				
Nombre maxi d'électrons	2	6	10	14

3- **La règle de Klechkowski** : Constitue l'un des outils de base qui permet la répartition des électrons dans les différents orbitales atomiques selon la valeur minimale ($n + \ell$). Si la valeur ($n + \ell$) est constante, donc la répartition se fait selon la valeur croissante de n.

4- **Le tableau périodique**

➤ **Les**



périodes

La 1^{ère} période n=1 (couche K) ,

La 2^{ème} période n=2 (couche L)

La 3^{ème} période n=3 (couche M) ,

La 4^{ème} période n=4 (couche N)

La 5^{ème} période n=5 Elle corresponde au remplissage des sous couches 5s 4d 5p (18 éléments).

La 6^{ème} période n=6 Elle corresponde au remplissage des sous couches 6s 4f 5d 6p (2+14+10+6)=32 éléments

La 7^{ème} période n=7 Elle corresponde au remplissage des sous couches 7s 5f 6d 7p (2+14+10+6)=32 éléments , On appelle les éléments qui correspondent au remplissage de la sous couche 5f les actinides

➤ **Les colonnes (18 colonnes)**

La 1^{ère} colonne (Familles des Alcalins) groupe I_A : Elle rassemble les éléments de la première colonne leurs configuration électronique est ns^1 . Ils ont un électron sur leur couche externe qu'ils perdent facilement pour donner des cations monovalents : Li^+ , Na^+ et K^+ .

La 2^{ème} colonne (Alcalino-terreux) groupe II_A, leur configuration électronique est : ns^2

Les éléments de cette colonne perdent facilement deux électrons de leurs couches externes pour donner des cations bivalents : Mg^{2+} , Ca^{2+}

Les colonnes de 3 à 12

Ce sont des éléments de transitions qui possèdent une configuration de type

[gaz rare] $(n-1)d^x ns^y$ ($10 \leq x \leq 10$; $y=1$ ou 2)

IIIB : [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^1$

IVB: [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^2$

VB: [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^3$

VIB: [gaz rare] $ns^1 (n-1)d^5$

VIIB: [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^5$

VIIIB: [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^6$, $ns^2 (n-1)d^7$, $ns^2 (n-1)d^8$

IB: [gaz rare] $ns^1 (n-1)d^{10}$

IIB: [gaz rare] $ns^2 (n-1)d^{10}$

Les éléments de cette colonne donnent des cations à valence multiple comme : Fe^{2+} , Fe^{3+}

La colonne 13 : groupe II_A (la famille du bore (B))

La configuration électronique de cette famille est de type $ns^2 np^1$, les éléments de cette colonne ont tendance à donner facilement trois électrons pour saturer le niveau d'énergie et à former un cation de charge (+3) : B^{3+} , Al^{3+}

La colonne 14 :groupe IV_A

Appelée aussi famille du Carbone, la configuration électronique est de type $ns^2 np^2$. Les éléments de cette famille possèdent 4 électrons de valence donc ils forment des cations tétravalents (+4).

La colonne 15 la famille de l'Azote (groupeV_A)

Les Azotides possèdent 5 électrons de valence, ils ont tendance à gagner 3é pour former une charge -3 : N^{3-} ; P^{3-} . La configuration électronique est de type $ns^2 np^3$.

La colonne 16 :la famille de l'oxygène (groupeVI_A)

La configuration électronique est de type $ns^2 np^4$. Les éléments de cette colonne ont tendance à attirer deux électrons pour former des anions de charge (-2) : O^{2-} ; S^{2-}

La colonne17 : (Famille des halogènes) groupe VII_A

La configuration électronique est de type $ns^2 np^5$

Les halogènes ont 7 électrons sur leur couche externe et vont donc facilement en gagner un pour former des ions de charge $-e$: F^- , Cl^- , Br^- , I^- .

La colonne 18 : (Famille des gaz rares) groupe VIII_A

He, Ne, Ar, Kr, Xe. Ce sont les éléments chimiques les plus stables (couche de valence totalement remplie).

5- détermination de la position d'un élément dans le tableau périodique

Pour déterminer la position d'un élément il faut

- **Déterminer sa période** : C'est la plus grande valeur de n dans le cortège ou la configuration
- **Déterminer son groupe** : Le nombre d'électrons de valence correspond au chiffre romain du groupe et le type de configuration électronique détermine s'il appartient au groupe **A** ou au groupe **B**.

6- Périodicité de certaines propriétés

- **Energie d'ionisation** C'est l'énergie nécessaire pour arracher un électron à un atome à l'état gazeux, L'énergie d'ionisation augmente de gauche vers la droite le long d'une période et du bas en haut le long d'une colonne
- **L'électronégativité** : C'est la capacité d'un atome B à attirer vers lui le doublet électronique qui l'associe à un autre atome A. Un élément qui perd facilement un ou plusieurs électrons est dit électropositif.

