

Structure de la matière

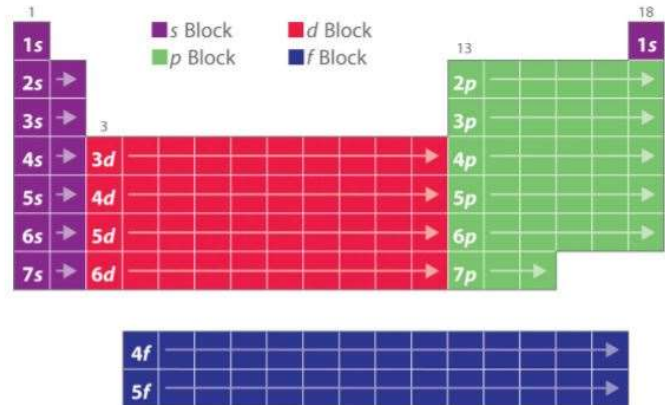
III- La classification périodique des éléments :

notions abordées :

- Notation des éléments chimiques
- Organisation en périodes, groupes et blocs
- Les principales familles d'éléments
- Quelques propriétés des atomes

• Notation des éléments chimiques

- 1 atome = 1 noyau (**N** neutrons + **Z** protons) + **Z** électrons
- Isotope : nbr protons =, nbr neutrons \neq .
- Masse atomique : moyenne des masses des différents isotopes pondérés par leur abondance naturelle. $\bar{M} = \sum_i C_i M_i$
- Tableau périodique : ordre de protons croissant, organisée en fonction de la configuration électronique



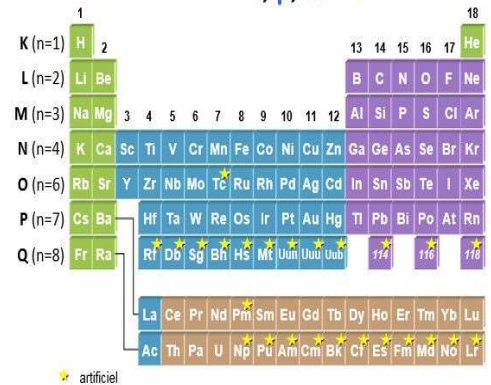
• Organisation en périodes, groupes et blocs

- Règles de constructions :
 - Même ligne (**période**) = couche de valence ayant la même valeur de n.
 - Même colonne (**famille**) = éléments dont la configuration électronique est similaire (à n près)

• Les familles chimiques

- Les grandes familles chimiques :
 - **Alcalins** (colonne 1) : ns^1
 - **Alcalino-terreux** (colonne 2) ns^2
 - **Halogènes** (colonne 17) $ns^2 np^5$
 - **Chalcogènes** (colonne 16) $ns^2 np^4$
 - **Gaz rares** : inertes (colonne 18) $ns^2 np^6$
 - **Éléments de transition** (colonne 3 à 12) $ns^2(n-1)d^x$ avec $1 \leq x \leq 10 \wedge n \geq 4$
 - **Éléments de transition interne ou profonde** (en bas) $ns^2(n-1)d^1(n-2)f^y$ avec $1 \leq y \leq 14 \wedge n \geq 6$ 4f (terres rares ou lanthanides), 5f(actinides)

Blocs s, p, d et f



55	césium Cs	$5s[Xe] 6s^1$
56	baryum Ba	$5s[Xe] 6s^2$
57	lanthane La	$5s[Xe] 5d^1 6s^2$
58	cérium Ce	$5s[Xe] 4f^1 5d^1 6s^2$
... remplissage des 4f avec quelques irrégularités ...
71	lutécium Lu	$5s[Xe] 4f^{14} 5d^1 6s^2$
72	hafnium Hf	$5s[Xe] 4f^{14} 5d^2 6s^2$
... fin de remplissage des 5d ...
80	mercure Hg	$5s[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$
81	thallium Tl	$5s[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^1$
... remplissage des 6p ...
86	radon Rn	$5s[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$

Structure de la matière

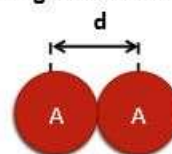
★ artificiel

- Cas particulier :
 - Lanthanides :
 - Actinides : Règles de remplissage identiques à la couche P mais période incomplète
- Métaux et non métaux : Règle de Sanderson : Couche de valence : $ns^x np^y$, il s'agit d'un métal si $x + y \leq n$
 - Métaux : formation cations
 - Non métaux : formation d'anions

- **Rayon des atomes :**

- Distance moyenne noyau – frontière du nuage électronique
- Rayon covalent :
 - Moitié de la distance entre deux noyaux atomiques identiques liés par une liaison covalente

Longueur de liaison

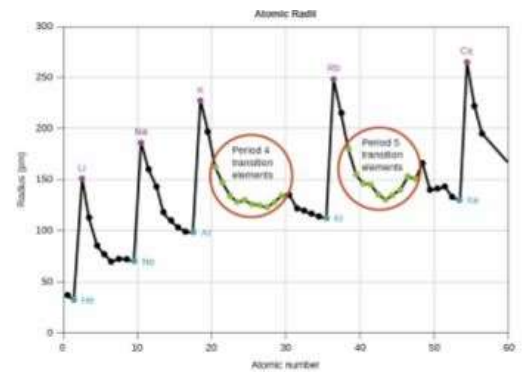
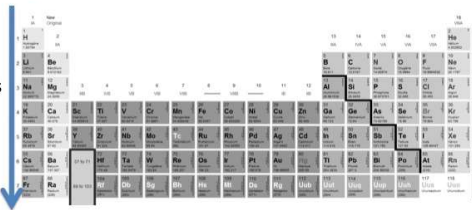


Structure de la matière

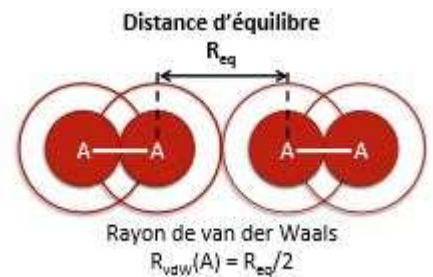
Rayon atomique

Lorsque le nombre d'électrons augmente, le rayon atomique est plus petit car les électrons sont davantage attirés par le noyau atomique

Lorsque le nombre de couches électroniques augmente le rayon atomique augmente



- **Rayon de Van Der Waals :**
 - Moitié de la distance minimale à laquelle peuvent s'approcher 2 noyaux de deux atomes identiques quand ils ne sont pas engagés dans une liaison chimique
- Les cations sont beaucoup plus petits que les atomes neutres correspondants

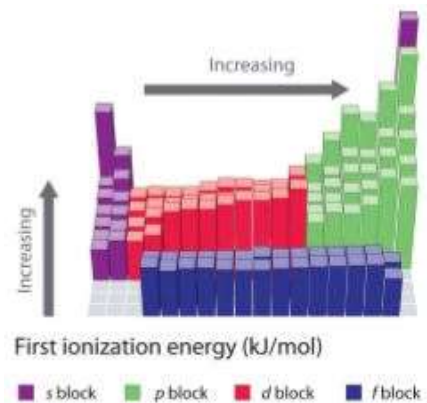
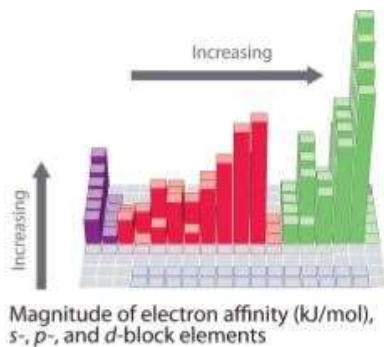


Énergie d'ionisation

- **Énergie minimal qu'il faut fournir à un atome pour arracher l'électron le moins lié** (l'énergie est toujours positive)
 - Première ionisation : $A \rightarrow A^+ + e^-$
 - Deuxième : $A \rightarrow A^{2+} + e^-$ etc.
 - On remarque un changement d'ordre de grandeur lorsque l'ionisation touche des électrons de coeur.

Affinité électronique :

- **Aptitude d'un atome neutre à capturer un électron supplémentaire** (relative)
 - $A^- \rightarrow A + e^-$ $AE = E(A^-) - E(A)$

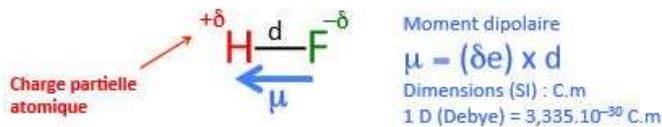


Électronégativité :

- **L'électronégativité est l'aptitude des atomes à gagner ou perdre des électrons lorsqu'ils sont engagés dans une liaison chimique avec un autre atome**

Structure de la matière

- **Électropositifs** si ils cèdent un électron (faible énergie d'ionisation, faible affinité électronique)
 - **Électronégatifs** si ils capturent un électron (forte énergie d'ionisation et forte affinité électronique)
 - Echelle de Pauling ($x(\text{F}) = 4$)
- Différents types de liaison chimique :
- $Xa \sim Xb$ liaison **covalente**
 - Si $Xa \gg Xb$ liaison **ionique**



• Degré d'oxydation

- Oxydoréduction : réaction au cours de laquelle une espèce chimique (oxydant) **capte** des électrons et une (réducteur) **cède** des électrons
- $\text{oxydant } \phi + \text{réducteur } \rho \rightarrow \text{oxydant } \rho + \text{réducteur } \phi$
- **DO : charge électrique formelle déterminée après répartition des électrons de valence entre tous les atomes du composé**
 - Pour un atome isolé le DO est égal à la charge électrique de l'atome ou l'ion
 - Dans une molécule le DO est calculé en considérant **que l'atome le plus électronégatif capte tous les électrons** (la somme = à la charge)
- Les alcalins perdent 1 électrons
- Les alcalino-terreux 2
- Les halogènes gagnent 1 électrons
- Les chalcogènes 2