

Révision (Atomistique)

Exercice n°1 :

1° Les isotopes sont des atomes d'un élément chimique qui diffèrent par le nombre de neutrons

2°

Isotopes	protons	neutrons
^{58}Ni	28	30
^{60}Ni	28	32
^{61}Ni	28	33
^{62}Ni	28	34
^{64}Ni	28	36

3°

$$M = \frac{1}{100} \sum P_i \cdot M_i$$

P_i : Abondance en %
 M_i : masse molaire de l'isotope i

$$M = \frac{68,1 \cdot 58,0 + 26,2 \cdot 60 + 11,61 + 3,6 \cdot 62 + 0,9 \cdot 64}{100}$$

$$M = 58,6 \text{ g mol}^{-1}$$

Remarque :

Considérons l'isotope $^A_Z X$

si on veut calculer une valeur approchée de la masse molaire :

$$M = \frac{1}{100} \cdot \sum P_i \cdot A_i$$

4° Nombres quantiques :

n = nombre quantique principal (Numéro de la couche),

n	1	2	3	4
couche	K	L	M	N

$$|n \in \mathbb{N}^*|$$

* l = nombre quantique secondaire ou azimutal (N° de la sous couche).

l	0	1	2	3
sous couche	s	p	d	f

$$0 \leq l \leq n-1$$

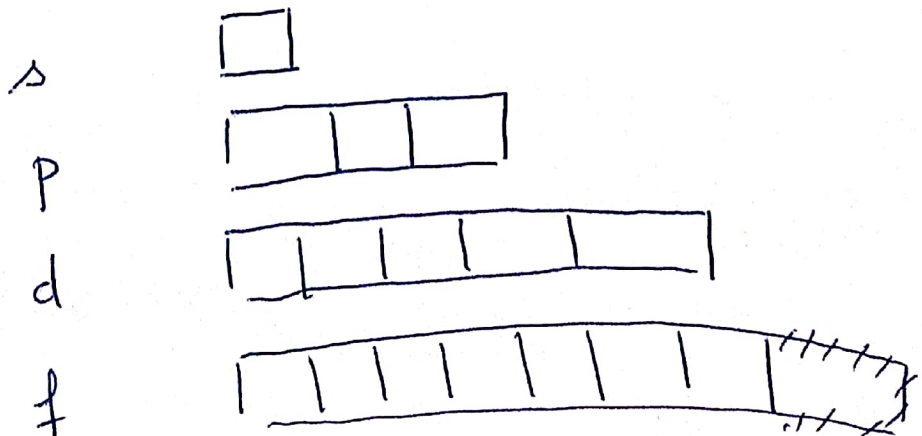
* m_l = nombre quantique magnétique

$$-l \leq m_l \leq l$$

* m_s = nombre quantique magnétique de spin $m_s = \pm 1/2$.

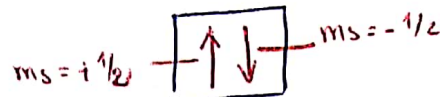
n	l	m_l	orbitales atomiques
1 (K)	0	0	1s
2 (L)	0	0	2s
	1	-1, 0, 1	2p ₋₁ , 2p ₀ , 2p ₁ 2p _x , 2p _y , 2p _z
3 (M)	0	0	3s
	1	-1, 0, 1	3p _x , 3p _y , 3p _z
	2	-2, -1, 0, 1, 2	3d _{xy} , 3d _{xz} , 3d _{yz} , 3d _{x²-y²} , 3d _{z²}

Les orbitales atomiques sont groupées en sous couches:



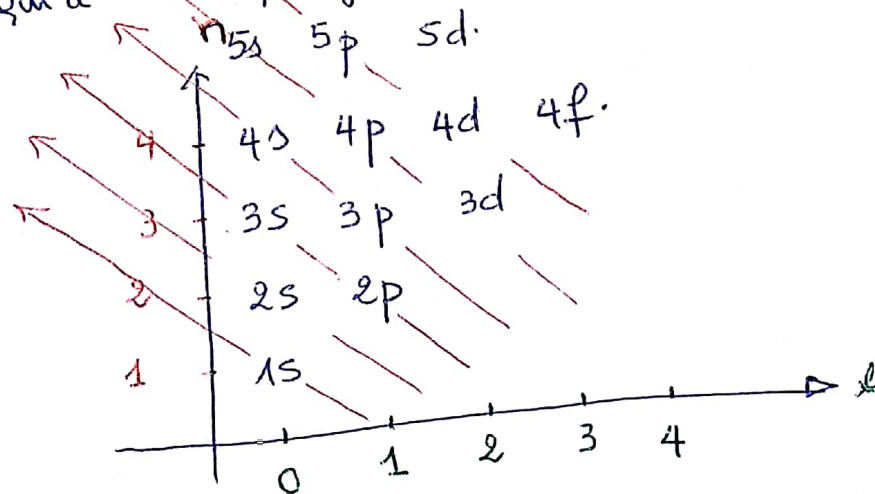
6- * Principe d'exclusion de Pauli:
 Dans un atome deux électrons ne peuvent pas avoir 4 nombres quantiques identiques.

Conséquence :

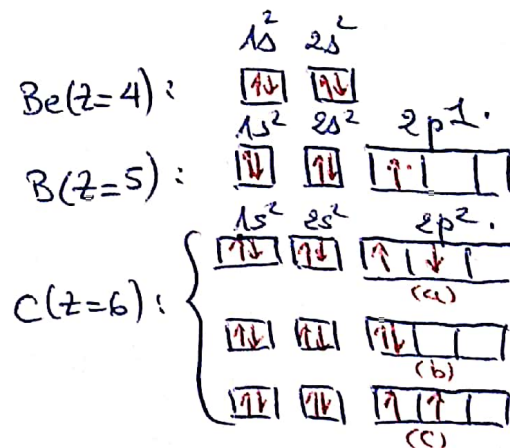
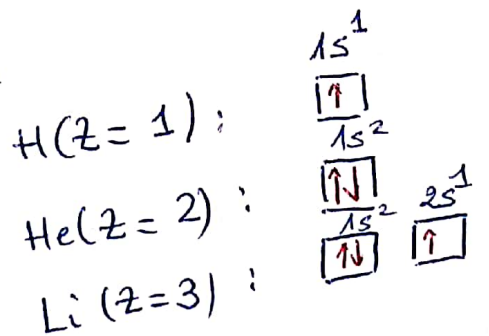


O.A. (n, l, m_l)

* Règle de Klechkovsky :
 L'ordre de remplissage des O.A se fait selon (n+l) croissante.
 Lorsque 2 O.A ont la même valeur de (n+l), on commence par celle qui a n le plus faible.

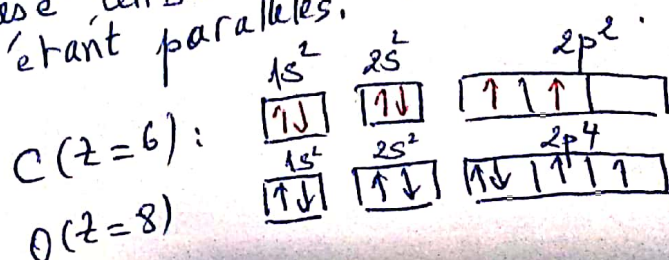


Exemple



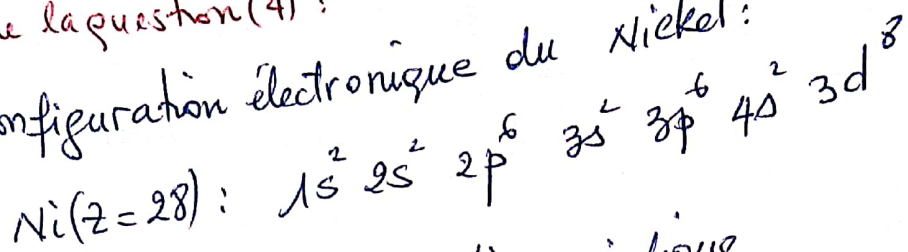
* Règle de Hund :

Lorsqu'un niveau est dégénéré et que le nombre d'e⁻ est insuffisant pour le saturer, l'état de plus basse énergie est obtenu lorsque les e⁻ célibataires occupent le maximum d'O.A, les spins étant parallèles.

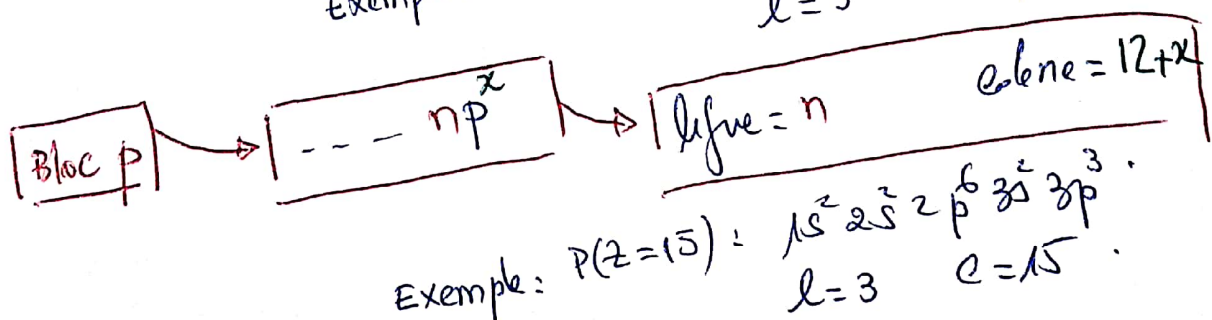
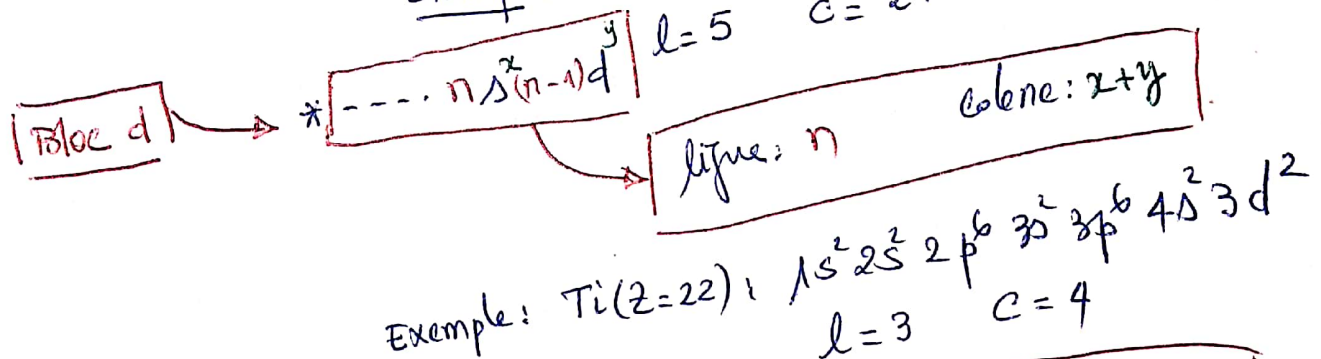
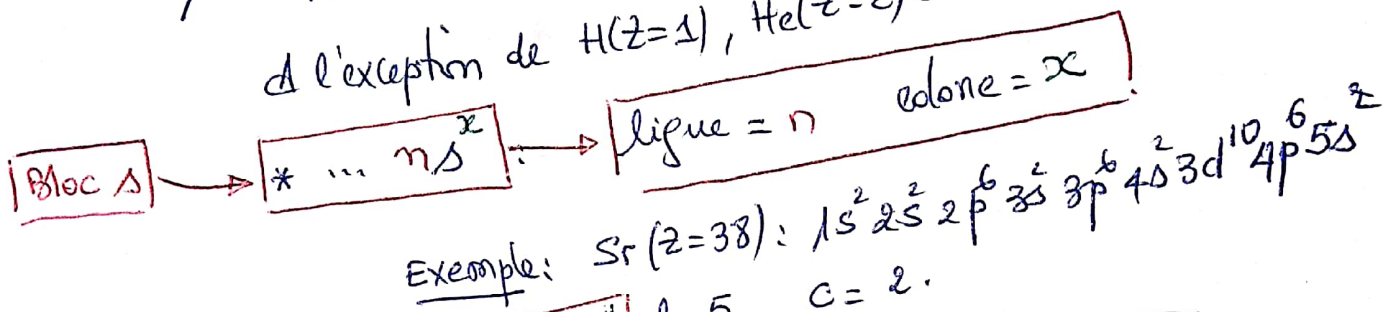


suite de la question (4) :

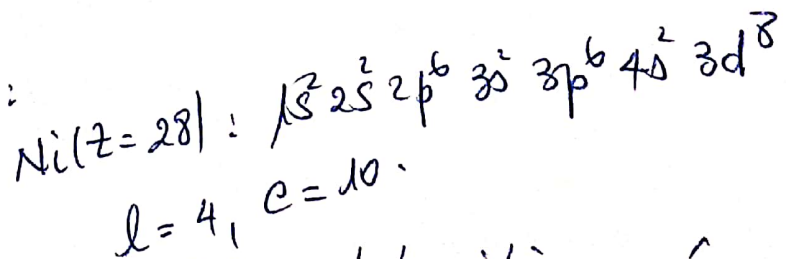
Configuration électronique du Nickel :



5° Position dans la classification périodique
à l'exception de $\text{H}(Z=1)$, $\text{He}(Z=2)$ et le bloc f :



Pour le Nickel :



7° Selon l'IUPAC, un élément de transition ou métal de transition est un élément dont les atomes ou les cations possèdent une sous-couche d incomplète.
Ni est donc un métal de transition.

- Propriétés communes des métaux de transition :
- Bons conducteurs électriques
 - densité élevée
 - Bons " Thermiques
 - T° de fusion élevée

Exercice 2

1°/ $1 \text{uma} = \frac{1}{12}$ (masse d'un atome $^{12}_6\text{C}$)
 $| 1 \text{uma} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg} |$

2°/

Isotope	proton	neutrons
$^{107}_{47}\text{Ag}$	47	60
$^{109}_{47}\text{Ag}$	47	62

3°/ $m(\text{Ag}) = \frac{1}{100} (51,83 \times 106,90 + 48,17 \times 108,90)$
 $m(\text{Ag}) \equiv$ masse d'un atome d'Ag en uma.

$m(\text{Ag}) = 107,86 \text{ uma}$

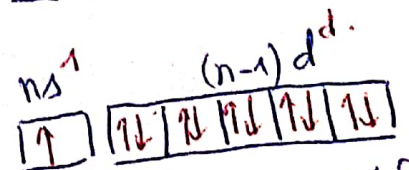
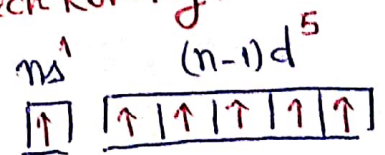
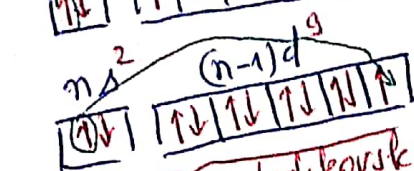
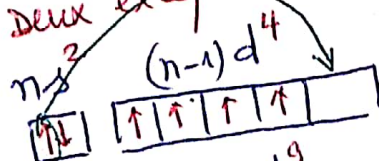
$M(\text{Ag}) = m(\text{Ag}) \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \cdot N_A$
 $= 107,86 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$

$M(\text{Ag}) = 107,79 \text{ g mol}^{-1}$

4°/ $\text{Ag}(Z=47)$:

selon Klechkovsky: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$

deux exceptions à la règle de Klechkovsky.



selon Klechkovsky
 la sous couche d est plus stable lorsqu'elle est à moitié remplie ou totalement remplie.

Configuration électronique de l'argent :
 $\text{Ag}(Z=47) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$

5°/ La configuration électronique d'un cation simple se déduit de celle de l'atome du même élément chimique, les e^- sont enlevés des couches externes.
 $\text{Ag}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^{10}$

Exercice 3

1°/ $M(\text{Mg}) = (1 - 0,001 - 0,113) \cdot 24 + 0,101 \cdot 25 + 0,113 \cdot 26$
 $= 0,786 \cdot 24 + 0,101 \cdot 25 + 0,113 \cdot 26$

$M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g mol}^{-1}$

2°/ Cette valeur est approchée car on a remplacé les masses molaires des isotopes par les nombres de masse.

3°/ $\text{Mg}(Z=12) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $l=3, c=2$
 Bloc A.

$\text{Mg}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 $\text{Mg}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6$

4°/ $\text{Na} \xrightarrow{E_i \uparrow} \text{Ar (periode)}$

Bespondant on a deux anomalies :

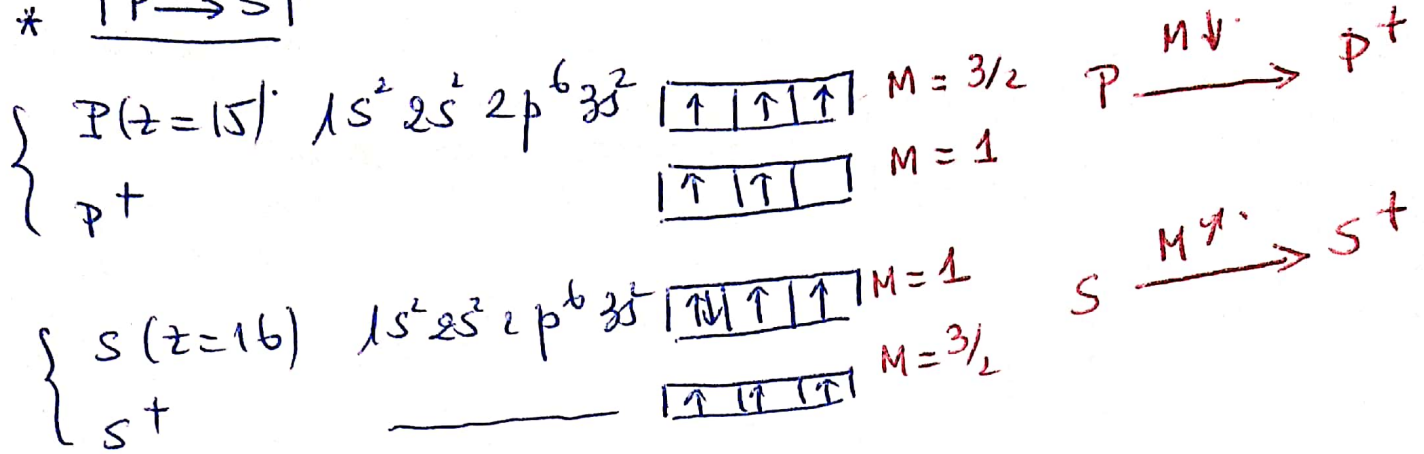
$\text{Mg}(Z=12) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 $\text{Al}(Z=13) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Il est plus facile d'arracher l' e^- célibataire de 3p de Al que l' e^- apparié de 3s de Mg $\Rightarrow E_i(\text{Al}) < E_i(\text{Mg})$

*

$\text{Mg} \rightarrow \text{Al}$

* $\boxed{P \rightarrow S}$



M étant la multiplicité.

Lorsque la multiplicité $\neq$ la stabilité $\Rightarrow$ obtenir S^+ est
 plus facile qu'obtenir P^+ $E_i(S^+) < E_i(P^+)$.