

TUT' RENTRÉE S1 2017
CHIMIE GÉNÉRALE

Présentation de la matière

2 tutrices:

Ninon (médecine) → Microbe sur le forum

Julie (médecine) → Juli3 sur le forum

N'ayez pas peur de nous poser toutes vos questions,
il n'y a pas de questions bêtes ! 😊

Lien du forum de Chimie G → <http://www.carabinsnicois.fr/phpbb/viewforum.php?f=1010>

Présentation de la matière

La Chimie Générale (= Chimie G pour les intimes) c'est quoi ?

La Chimie G fait partie de l'UE 1 au S1 (4 cours) et de l'UE3b au S2 (1 cours)

Au S1: 7/40 QCM soit 35points/ 200 pour l'UE 1 → Matière **NON NEGLIGEABLE** et assez facile → **PAS D'IMPASSE !**

Au S2: Nombre de QCM variable

Présentation de la matière

Matière enseignée par le
Pr. Golebiowski

Matière **NON RONEISEE!**

Travailler sur le livre du prof ++
(cours ET QCM! ->textos au
concours)



Présentation de la matière

Matière calculatoire → calculatrice non autorisée comme pour toutes les matières

Entraînez-vous souvent! 😊

Fiches et diapos de la TTR seront mis sur le forum quand tout les groupes auront eu le cours.

On vous fera des fiches complètes pour chaque cours au fur et à mesure de l'année

Planning de la TTR:

4h de cours:

- 2h sur le chapitre 1: Interaction rayonnement/matière & Structure de l'atome
- 2h sur le chapitre 3: Thermodynamique

+ QCM à chaque cours

CHAPITRE I: INTERACTION RAYONNEMENT/ MATIÈRE & STRUCTURE DE L'ATOME

Plan du chapitre I :

- I) La lumière
- II) Interaction rayonnement-matière
- III) Description de l'électron
- IV) Configuration électronique
- V) Classification des éléments

I) La lumière

Lumière = rayonnement électromagnétique

→ Comportement **dual** onde/particule

→ Caractère ondulatoire ET corpusculaire

♥ Vitesse de la lumière dans le vide: $3 \times 10^8 \text{ m. s}^{-1}$ = célérité de la lumière

I) La lumière

Caractère ondulatoire de la lumière: la lumière peut être décrite comme une onde.

→ Caractérisée par une longueur d'onde

♥ $\lambda = \frac{c}{\nu}$

Avec:

- λ la longueur d'onde en m
- c la célérité de la lumière en m.s^{-1}
- ν la fréquence de l'onde en Hertz (Hz) ou s^{-1}

I) La lumière

Caractère corpusculaire: la lumière peut être décrite comme une forme d'énergie.

1 particule = PHOTON transporte 1 quantum = QUANTITE D'ENERGIE
La lumière est un flux de photons.

Relation Energie/ fréquence: ♥ $E = h\nu$

Avec:

ν = fréquence de l'onde

E = qté d'énergie transportée par le photon de fréquence ν

h = constante de Planck = $6,62 \times 10^{-34}$ J.Hz⁻¹ ou J.s

I) La lumière

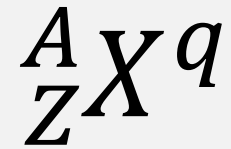
Relation Energie/ Longueur d'onde

$$♥ \quad E = \frac{hc}{\lambda}$$

Equation qu'on peut retrouver avec les 2 précédentes → exercice qu'il est utile de savoir faire en cas de trou de mémoire dans toutes les matières!

II) Interaction rayonnement-matière

A savoir ++++



A : Nombre de masse = Nombre de nucléons

Z : Nombre de protons = nombre d'électrons

A = Z + N (nombre de neutrons)

X : Élément chimique

q : nombre de charges

II) Interaction rayonnement-matière

Les électrons évoluent sur les paliers d'énergie notés « n ».

Energie totale E:

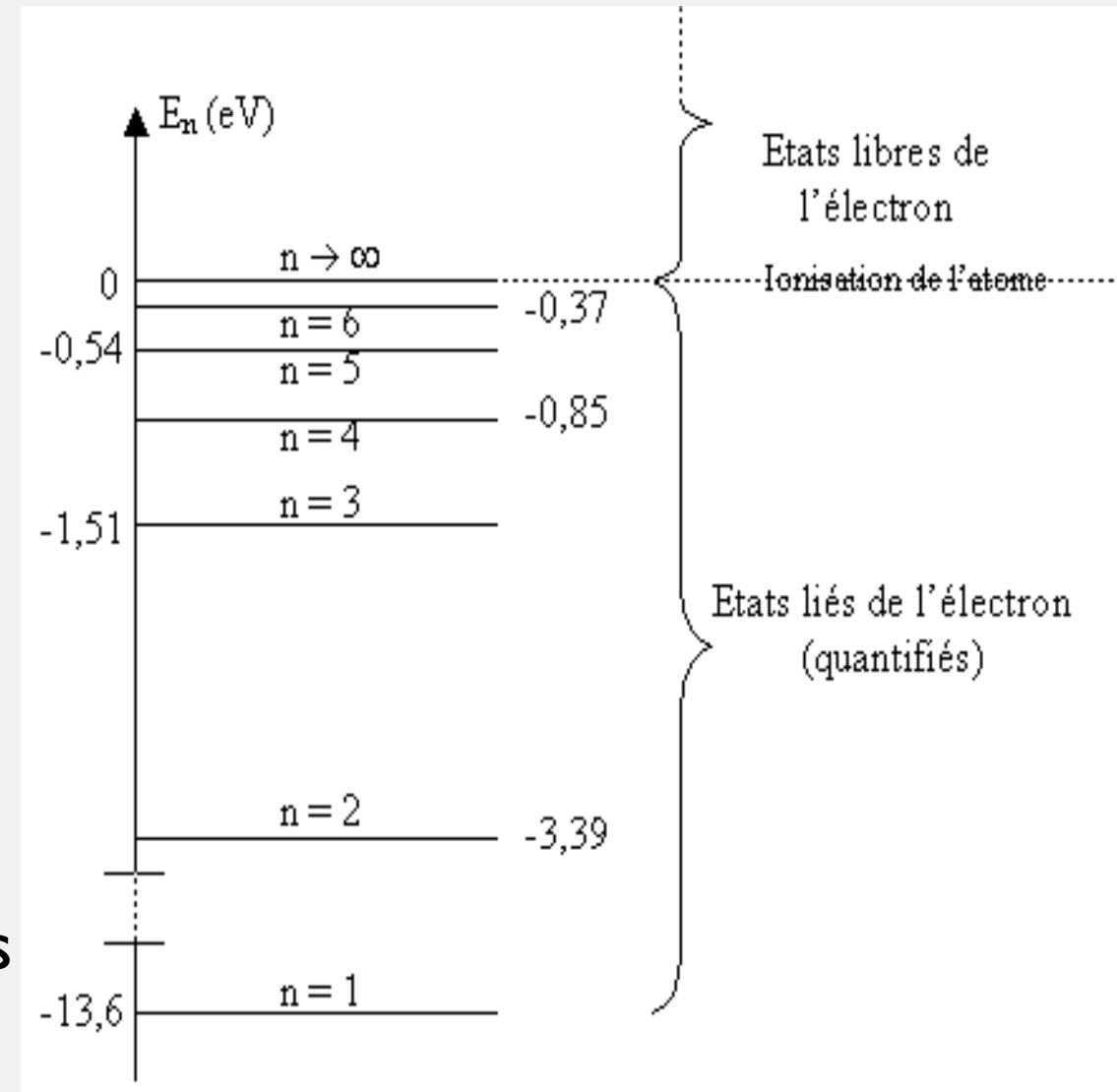
→ Négative

→ **Discontinue = quantifiée**: évolution sur des paliers discrets

!! Niveau d'énergie fondamental : **n=1**

!! Premier niveau excité: **n=2**

Les niveaux d'énergie sont de plus en plus proches quand n augmente.



II) Interaction rayonnement-matière

Hydrogénoïde: ion qui ne possède qu'un seul et unique électron

Ex: Hydrogène, ${}^2\text{He}^+$...

Calcul de E pour les hydrogénoïdes:

En Joules:
$$E(J) = \frac{-R.h.c.Z^2}{n^2} \quad R = \text{constante de Rydberg} = 1,1.10^7 \text{m}^{-1}$$

En eV:
$$E(eV) = \frac{-13,6.Z^2}{n^2} \quad (\text{QCM++})$$

Conversion++++: $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$

II) Interaction rayonnement-matière

Le phénomène d'absorption :

Absorption d'un photon d'énergie quantifiée par un électron → entrée de l'électron dans un état excité

L'électron change de niveau électronique « n » pour atteindre un niveau $n >$ ou $= 2$ → Transition électronique

Afin d'être absorbé un photon doit être d'énergie **EXACTEMENT EGALE** à la différence d'énergie entre deux niveaux « n ».

II) Interaction rayonnement-matière

Calcul de l'énergie permettant la transition électronique lors d'un phénomène d'absorption:

$$\Delta E_{n \rightarrow n'} = E_{n'} - E_n = 13,6 \cdot Z^2 \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

II) Interaction rayonnement-matière

L'ionisation: Si le photon absorbé est d'énergie supérieure à l'énergie d'ionisation alors l'excédent d'énergie, est transmis sous forme d'énergie cinétique à l'électron éjecté.

Calcul de l' E_c porté par l'électron éjecté:

$$E_c = E_{h\nu} - |E_{electron}|$$

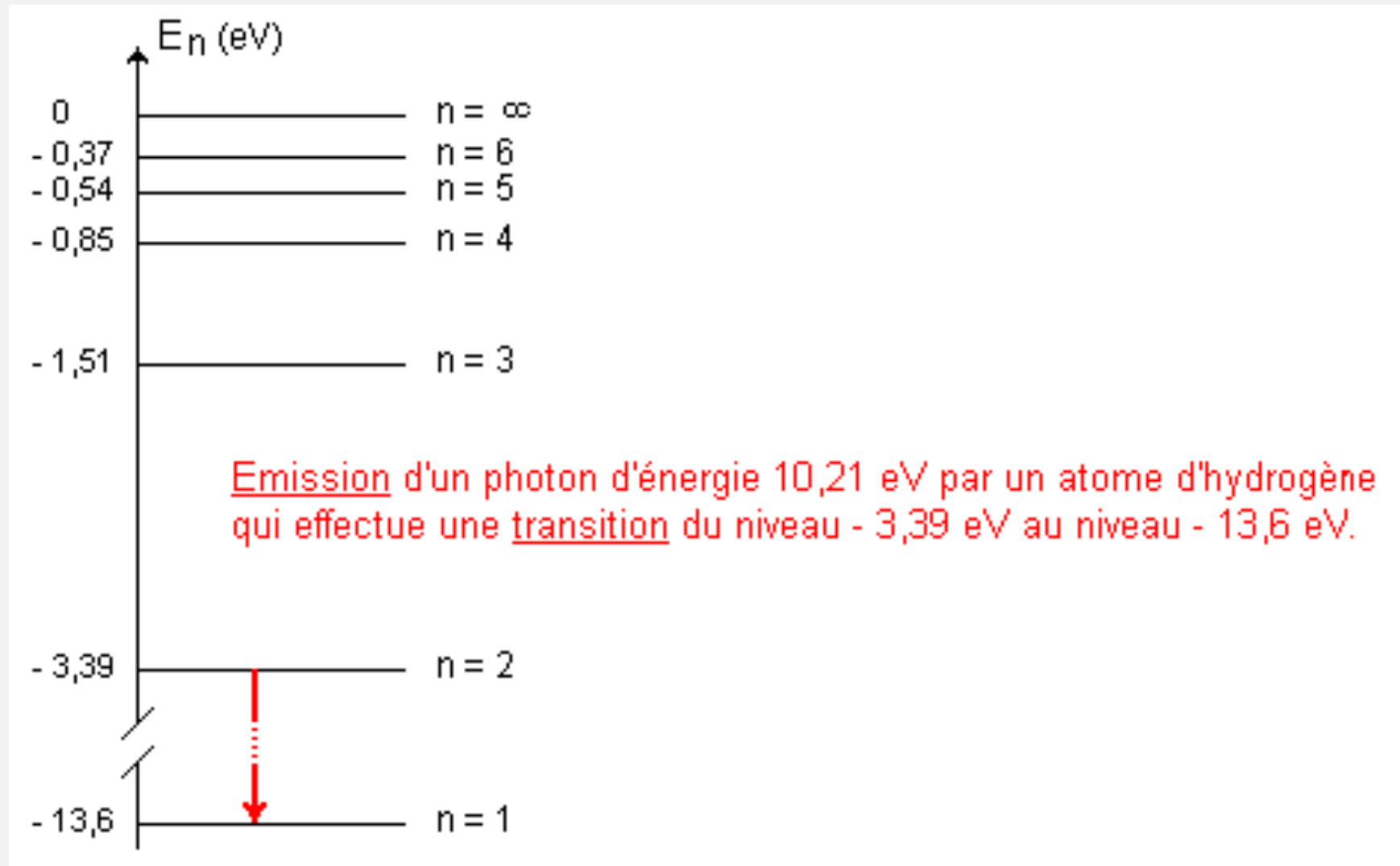
II) Interaction rayonnement-matière

Phénomène d'émission:

Par nature un électron a tendance à minimiser son énergie, Il cèdera ainsi de l'énergie jusqu'à son retour vers l'état fondamental

Formule: identique à celle de l'absorption

II) Interaction rayonnement-matière



QCM

QCM I: Donnez les propositions justes

Données: constante de Planck: $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

- A) L'énergie transportée par un photon de longueur d'onde 662 nm est de $3 \times 10^{-19} \text{ J}$
- B) L'énergie transportée par un photon de longueur d'onde 662 nm est de 1,88 eV
- C) L'ion ${}_5\text{B}^{4+}$ n'est pas un hydrogénoïde car il possède 5 électrons
- D) La transition électronique $n=1 \rightarrow n=2$ dans l'atome d'hydrogène nécessite une énergie de 10,2 eV
- E) A, B, C, D fausses

QCM

QCM I: Donnez les propositions justes

Données: constante de Planck: $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

- A) L'énergie transportée par un photon de longueur d'onde 662 nm est de $3 \times 10^{-19} \text{ J}$
- B) L'énergie transportée par un photon de longueur d'onde 662 nm est de 1,88 eV
- C) L'ion ${}_5\text{B}^{4+}$ n'est pas un hydrogénoïde car il possède 5 électrons \rightarrow Faux $5 - 4 \text{ e}^- \text{ perdus} = 1$
- D) La transition électronique $n=1 \rightarrow n=2$ dans l'atome d'hydrogène nécessite une énergie de 10,2 eV
- E) A, B, C, D fausses

QCM: correction détaillée

Item A:

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad 662 \text{ nm} = 662 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{662 \times 10^{-9}}$$

$$E = \frac{\cancel{662} \times 10^{-36} \times 3 \times 10^8}{\cancel{662} \times 10^{-9}}$$

$$E = 3 \times \frac{10^{-36} \times 10^8}{10^{-9}}$$

$$E = 3 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \rightarrow \text{Item A VRAI}$$

Item B:

$$E = 3 \times 10^{-19} \text{ J} \text{ et } 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Donc: } 3 \times 10^{-19} \text{ J} = 1,88 \text{ eV} \rightarrow \text{item B VRAI}$$

QCM: correction détaillée

Item D : méthode 1 $\rightarrow E = \frac{-13,6 \cdot Z^2}{n^2}$

Pour $n=1$: $E = \frac{-13,6 \cdot 1^2}{1^2} = -13,6$

Pour $n=2$: $E = \frac{-13,6 \cdot 1^2}{2^2} = -3,4$

Transition $n=1 \rightarrow n=2$

$$E = -13,6 - (-3,4)$$

$$E = 13,6 - 3,4$$

$$E = 10,2 \text{ eV}$$

Item D : méthode 2 \rightarrow formule directe

$$\Delta E_{n \rightarrow n'} = E_{n'} - E_n = 13,6 \cdot Z^2 \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$\Delta E = 13,6 \times 12 \times \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Delta E = 13,6 \times \frac{3}{4}$$

$$\Delta E = 10,2 \text{ eV}$$

III) Description de l'électron

Tout comme la lumière, l'électron à un comportement dualiste:

Dans l'atome → Energie quantifiée → phénomène ondulatoire

Hors de l'atome → particule dotée d'une masse et d'une vitesse

De Broglie montre alors que n'importe quel corps de masse m et de vitesse v peut-être représenté par une onde, et donc possède une longueur d'onde.

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

III) Description de l'électron

/!\ Les ondes de De Broglie ne sont pas des ondes électromagnétiques mais des ondes de matière ++

/!\ Les ondes de matière traversent l'espace à la vitesse de la particule et NON de la lumière

QCM

QCM 2: Donnez les propositions justes

- A) La lumière a un comportement dual onde/particule
- B) Dans l'atome, les électrons évoluent sur des paliers d'énergie continue
- C) Un électron situé au niveau du 2^{ème} niveau d'excitation d'un atome est retrouvé sur la couche $n=2$
- D) Les ondes de Broglie sont des ondes électromagnétiques
- E) A, B, C, D fausses

QCM

QCM 2:

- A) La lumière a un comportement dual onde/particule
- B) Dans l'atome, les électrons évoluent sur des paliers d'énergie ~~continue~~ → discrets
- C) Un électron situé au niveau du 2^{ème} niveau d'excitation d'un atome est retrouvé sur la couche ~~n=2~~ → n=3
- D) Les ondes de Broglie sont des ondes ~~électromagnétiques~~ → de matière
- E) A, B, C, D fausses

III) Description de l'électron

- Les orbitales atomiques sont la représentation probabiliste d'une zone de l'espace
- Elles représentent chacune une solution à l'équation de Schrödinger
- Ces solutions dépendent de **4 paramètres** que l'on appelle « **nombre quantiques** »
- Les édifices ne possédant qu'un seul électron (type hydrogénoïdes) ne sont concernés que par un seul nombre quantique principal « **n** »

III) Description de l'électron

Le nombre quantique principal « n »

Il détermine le niveau d'énergie dans lequel évolue l'électron (énergie quantifiée)

Il correspond aux « couches » K, L, M...vues au lycée.

n peut prendre toutes les valeurs entre 1 (niveau fondamental) et $+\infty$

$$n \geq 1$$

III) Description de l'électron

Le nombre quantique secondaire (= azimutal) l

Sur un palier principal n on peut trouver plusieurs e- répartis dans plusieurs sous-paliers « l » qui sont eux aussi quantifiés

Le nombre « l » peut prendre toutes les valeurs entre 0 et $(n-1)$ ++

Par exemple: on donne $n=3$ quelles valeurs peut prendre le nombre l ?

l peut prendre les valeurs $\{0; 1; 2\}$




La valeur du nombre « l » décrit la forme de la zone de l'espace dans laquelle la probabilité de trouver l'électron n'est pas nulle,

c.à.d. \rightarrow une orbitale atomique

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

III) Description de l'électron

Différentes formes d'orbitales en fonction de la valeur de l :

Valeur de l	Type d'orbitale	Représentation spatiale
0	s	
1	p	
2	d	

III) Description de l'électron

le nombre quantique magnétique « m »:

Dans les sous paliers intermédiaires « l » on retrouve des sous-niveaux « m » associés aux propriétés magnétiques des électrons.

Le nombre « m » peut prendre toutes les valeurs entre $+l$ et $-l$

Par exemple, on prend $n=3$, quelles valeurs peut prendre le nombre « m »?

$n=3 \rightarrow l = \{0, 1, 2\}$

$\rightarrow m = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

$$-l \leq m \leq l$$

III) Description de l'électron

La valeur de m définit la direction dans laquelle est dirigée l'orbitale atomique.

Par exemple, prenons $l = 1$ (orbitale de type p)

→ 3 valeurs de m possibles: -1, 0 et 1

On va donc avoir 3 OA possibles dans chaque sous niveau 1 .

Ces 3 OA pointeront dans 3 directions différentes et sont dégénérées
= elles ont la même énergie.

III) Description de l'électron

Le nombre quantique de spin « s »:

Il fait référence à la rotation de l'électron sur lui-même.

L'e- ne peut tourner que de 2 façon différentes: vers la gauche ou vers la droite.

Le nombre « s » prend donc uniquement deux valeurs opposées:

→ spin positif: $s = +1/2$

→ spin négatif $s = -1/2$

III) Description de l'électron

Récap: les 4 nombres quantiques qui définissent un électron.

!\ 2 électrons ne peuvent pas avoir les 4 même nombres quantiques+++

- Le nombre quantique principal « n » $n \geq 1$
- Le nombre quantique secondaire ou azimutal l $0 \leq l \leq (n - 1)$
- Le nombre quantique magnétique m $-l \leq m \leq l$
- Le nombre quantique de spin s $s = +\frac{1}{2} \text{ ou } -\frac{1}{2}$

III) Description de l'électron

Notation des orbitales atomiques :

valeur de n – symbole associé à l – direction associée à m

Exemple: $n=2$, $l=1$ et $m=0$

Notation de l'OA: $2p_z$ simplifié en $2p$

(Par convention, on associe à la valeur $m=0$ à l'axe z)

Exemple:

Si $n = 1$, alors $l = 0$ (donc s) et $m = 0$

Donc on note la case quantique de la couche 1: $1s$

Et comme dans chaque case quantique, on a 2 électrons, on a $1s^2$

Si $n = 2$, alors $l = 0$ ou 1

Pour $l = 0$ (donc s), on a $m = 0$ on note cette case quantique $2s$

Pour $l = 1$ (donc p), on a $m = -1, 0, 1$ on note ces cases quantiques $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$ (de même énergie)

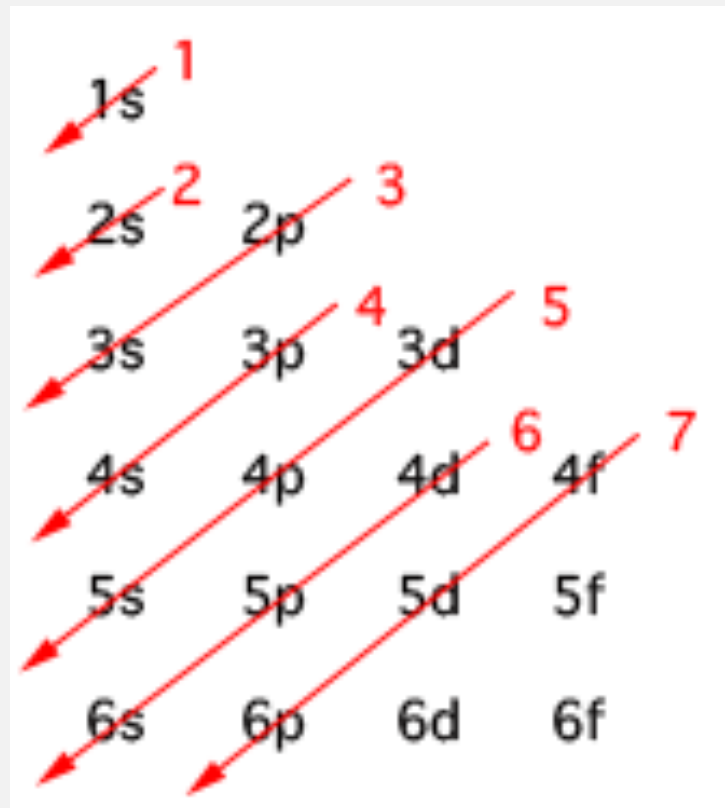
On a 2 électrons dans chaque case quantique, donc on a $2s^2$ et $2p^6$

PAUSE 😊

IV) Configuration électronique

→ Comment écrire la configuration électronique d'un atome ?

1) Astuce: Diagramme de Klechkowski:



IV) Configuration électronique

2) Remplir les orbitales atomiques:

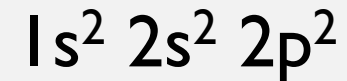
Les orbitales de type s contiennent 2 électrons au maximum

Les orbitales de type p contiennent 6 électrons au maximum

Les orbitales de type d contiennent 10 électrons au maximum

Les orbitales de type f contiennent 14 électrons au maximum

Exemple du carbone: $Z=6$



On dit que le remplissage des OA est régit par la règle du « $n+1$ minimum » aussi appelée règle de Madelung

Ex: $4s \Rightarrow \ll n + 1 \gg = 4$ et $4p \Rightarrow \ll n + 1 \gg = 5 \rightarrow 4s$ avant $4p$

IV) Configuration électronique

3) Les cas des ions

On écrit la configuration de l'atome dont est issu l'ion en premier et on effectue l'ajout (anion) ou le retrait (cation) d'e- ensuite +++

Exemple Anion: Configuration électronique du C⁻ (Rappel Z du carbone =6)

Configuration du carbone: $1s^2 2s^2 2p^2$

Configuration du C⁻ (donc 1 e- en plus): $1s^2 2s^2 2p^3$

IV) Configuration électronique

Exemple Cation: Configuration électronique du Ca^+ (Z du calcium =20)

Configuration du calcium: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Configuration du Ca^+ (donc 1 e^- en moins): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

/!\ Pour les cations, les électrons de l'orbitale $4s$ seront enlevés avant ceux de l'orbitale $3d$ +++

IV) Configuration électronique

Exceptions dans la configuration électronique: **3 exceptions +++**

1) Les configurations se finissant par $4s^2 3d^4$ ou $4s^2 3d^9$ ne sont jamais rencontrées → On écrit $4s^1 3d^5$ et $4s^1 3d^{10}$

2) Le remplissage total des OA de type d (donc d^{10}) leur confère une grande stabilité les faisant passer avant les orbitales de type s
→ On écrit $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

3) Les cations formés à partir d'atomes dont les configurations se finissent par $4s^2 3d^x$, $5s^2 4d^x$, etc... voient leurs électrons des OA « s » arrachés AVANT ceux des OA de type « d » (exemple des cations précédemment)

IV) Configuration électronique

Couches de valence et de cœur:

On définit 2 types d'électrons: électrons de cœur et les électrons de valence

→ Electrons de cœur: les plus au cœur

→ Electrons de valence: les plus périphériques. Il se trouvent à droite de la première OA ayant le nombre quantique n le plus élevé.

Exemples:

Phosphore (Z=15): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Germanium: (Z=32): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{3d^{10}} 4s^2 4p^2$

(!!\ Faire attention aux exceptions quand on écrit la configuration électronique car sinon → erreurs ☹)

IV) Configuration électronique

Raccourcis d'écriture:

Si les électrons de cœur correspondent à la configuration électronique d'un atome (gaz noble car dernière couche complète), on peut réduire la notation:

Exemple: Calcium: $Z=20$



Les électrons de cœur correspondent à la configuration électronique de l'Argon ($Z=18$)

On peut alors écrire la configuration du calcium ainsi:

$[_{18}\text{Ar}] 4s^2 \rightarrow$ On dit que le calcium a un cœur Argon

QCM

QCM 3: Donnez les configurations électroniques correctes

A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$

C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$

D) Co^+ (Z du cobalt = 27): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^7$

E) A, B, C, D fausses

QCM

QCM 3: Donnez les configurations électroniques correctes

A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ /\ Exception $\rightarrow 4s^1 3d^{10}$

C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$ /\ Exception $3d^{10}$ avant le $4s^2$!

D) Co^+ (Z du cobalt = 27): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^7$

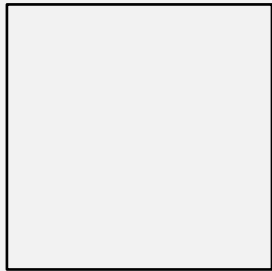
E) A, B, C, D fausses

IV) Configuration électronique

Cases quantiques:

Une fois que l'on connaît la configuration électronique d'un atome on peut en faire une représentation → Les cases quantiques

1 OA est représentée par 1 case quantique, 1 électron est représenté par 1 flèche.



Une case quantique vide



Représentation d'un électron

IV) Configuration électronique

2 règles pour remplir les cases quantiques + + + + :

1) Principe d'exclusion de Pauli: 2 e⁻ ne peuvent pas partager les 4 mêmes nombres quantiques. Par conséquent,

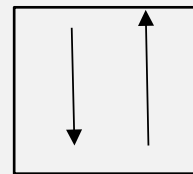
→ le nombre d'électrons par case se limite à 2

→ les 2 électrons qui partagent la case sont de spin opposé → flèches en sens opposé!

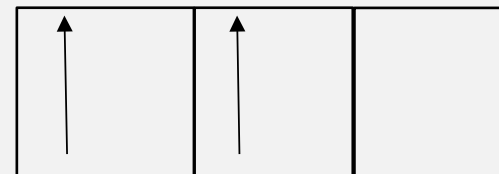
Orbitale « s » : 1 case

Orbitale « p » : 3 cases

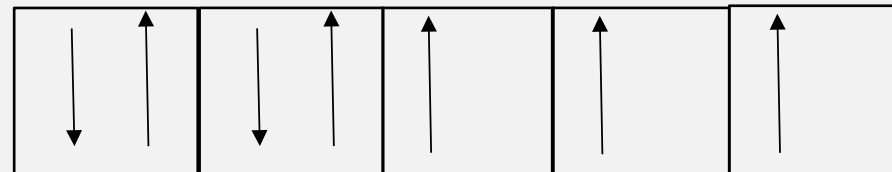
Orbitale « d » : 5 cases



« s »



« p »



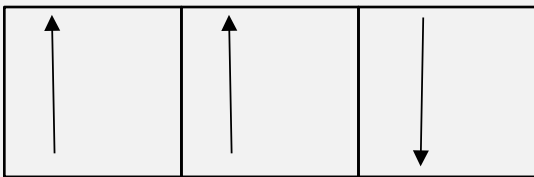
« d »

IV) Configuration électronique

2) Règle de Hund: maximisation de la valeur du spin total

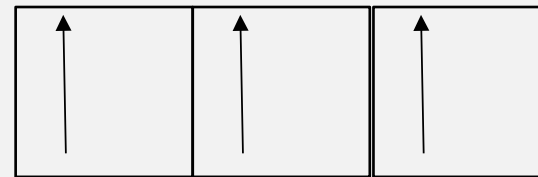
On dispose les électrons dans les cases en faisant en sorte de maximiser la valeur du spin total

→ On dispose les électrons parallèlement:



+1/2 +1/2 -1/2

NON ☹️



+1/2 +1/2 +1/2

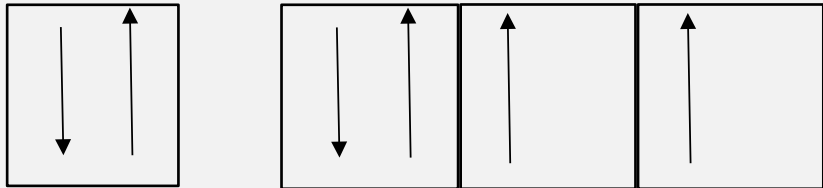
OUI 😊

IV) Configuration électronique

Exemple: L'oxygène $Z=8$

1) Configuration électronique: $1s^2 2s^2 2p^4$

2) Remplissage des cases quantiques:



IV) Configuration électronique

Propriétés magnétiques: On distingue 2 types d'atomes:

- Les atomes diamagnétiques: ils possèdent autant d'électrons de spin $+1/2$ et de $-1/2$ \Leftrightarrow Pas d'électrons célibataires (=seul dans 1 case quantique)
- Les atomes paramagnétiques: ils ont un nombre différent d'électrons de spin $+1/2$ et de $-1/2$ \Leftrightarrow 1 ou plusieurs électrons célibataires

/!\ Un atome possédant un nombre pair d'électron n'est pas toujours diamagnétique!

IV) Configuration électronique

Attachement électronique et énergie d'ionisation:

- Stabilité: Les configurations électroniques remplies à 100% sont plus stables que celles remplies à 50% → $p_6 > p_3$
- Attachement électronique: énergie nécessaire pour gagner des électrons
→ fort attachement électronique = je gagne facilement un électron
- Energie d'ionisation: énergie nécessaire pour perdre un électron
→ faible énergie d'ionisation = je perds facilement un électron
- Electronégativité: capacité d'un atome à attirer les électrons vers lui dans la Liaison hétéroatomique = capacité de l'atome à garder des e- de valence.

PAUSE 😊

Tableau Périodique des Éléments

1 IA		New Original										13 IIIA						14 IVA		15 VA		16 VIA		17 VIIA		18 VIIIA											
1 H Hydrogène 1.00794																							2 He Hélium 4.002602														
3 Li Lithium 6.941	4 Be Béryllium 9.012182																																				
11 Na Sodium 22.989770	12 Mg Magnésium 24.3050																																				
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955910	22 Ti Titane 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chrome 51.9961	25 Mn Manganèse 54.938049	26 Fe Fer 55.8457	27 Co Cobalt 58.933200	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Cuivre 63.546	30 Zn Zinc 65.409	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Sélénium 78.96	35 Br Brome 79.904	36 Kr Krypton 83.798	37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdène 95.94	43 Tc Technétium (98)	44 Ru Ruthénium 101.07	45 Rh Rhodium 102.90550	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Argent 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Étain 118.710	51 Sb Antimoine 121.760	52 Te Tellure 127.60	53 I Iode 126.90447	54 Xe Xénon 131.293		
55 Cs Césium 132.90545	56 Ba Baryum 137.327	57 to 71		72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantale 180.9479	74 W Tungstène 183.84	75 Re Rhénium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platine 195.078	79 Au Or 196.96655	80 Hg Mercure 200.59	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Plomb 207.2	83 Bi Bismuth 208.98038	84 Po Polonium (209)	85 At Astate (210)	86 Rn Radon (222)	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 to 103		104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (269)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

- Métaux alcalins
- Métaux alcalino-terreux
- Métaux de transition
- Lanthanides
- Actinides
- Métaux pauvres
- Non-métaux
- Gaz rares
- C** Solide
- Br** Liquide
- H** Gaz
- Tc** Artificiel

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com). <http://www.dayah.com/periodic/>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Lanthane 138.9055	58 Ce Cérium 140.116	59 Pr Praséodyme 140.90765	60 Nd Néodyme 144.24	61 Pm Prométhium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutécium 174.967
89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03588	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Américium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkélium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendélévium (258)	102 No Nobélium (259)	103 Lr Lawrencium (262)

V) Classification des éléments

Lignes= période ou couches: même le nombre quantique principal « n »

Colonnes=famille: même nombre d'électrons de valence

Très important pour les QCM ++

V) Classification des éléments

ALCALINS

ALCALINO-TERREUX

GAZ RARES

HALOGENES

1	1.0079 H HYDROGÈNE	2	4.0026 He HÉLIUM
3	6.941 Li LITHIUM	4	9.0122 Be BÉRYLLIUM
5	10.811 B BORE	6	12.011 C CARBONE
7	14.007 N AZOTE	8	15.999 O OXYGÈNE
9	18.998 F FLUOR	10	20.180 Ne NÉON
11	22.990 Na SODIUM	12	24.305 Mg MAGNÉSIUM
13	26.982 Al ALUMINIUM	14	28.086 Si SILICIUM
15	30.974 P PHOSPHORE	16	32.065 S SOUFRE
17	35.453 Cl CHLORE	18	39.948 Ar ARGON
19	39.098 K POTASSIUM	20	40.078 Ca CALCIUM
21	44.956 Sc SCANDIUM	22	47.867 Ti TITANE
23	50.942 V VANADIUM	24	51.996 Cr CHROME
25	54.938 Mn MANGANÈSE	26	55.845 Fe FER
27	58.933 Co COBALT	28	58.693 Ni NICKEL
29	63.546 Cu CUIVRE	30	65.38 Zn ZINC
31	69.723 Ga GALLIUM	32	72.64 Ge GERMANIUM
33	74.922 As ARSENIC	34	78.96 Se SÉLÉNIUM
35	79.904 Br BROME	36	83.798 Kr KRYPTON
37	85.468 Rb RUBIDIUM	38	87.62 Sr STRONTIUM
39	88.906 Y YTTRIUM	40	91.224 Zr ZIRCONIUM
41	92.906 Nb NIOBIUM	42	95.96 Mo MOLYBDÈNE
43	(98) Tc TECHNÉTIUM	44	101.07 Ru RUTHÉNIUM
45	102.91 Rh RHODIUM	46	106.42 Pd PALLADIUM
47	107.87 Ag ARGENT	48	112.41 Cd CADMIUM
49	114.82 In INDIUM	50	118.71 Sn ETAIN
51	121.76 Sb ANTIMOINE	52	127.60 Te TELLURE
53	126.90 I IODE	54	131.29 Xe XÉNON
55	132.91 Cs CÉSIUM	56	137.33 Ba BARYUM
57-71	La-Lu Lanthanides	72	178.49 Hf HAFNIUM
73	180.95 Ta TANTALE	74	183.84 W TUNGSTÈNE
75	186.21 Re RHÉNIUM	76	190.23 Os OSMIUM
77	192.22 Ir IRIDIUM	78	195.08 Pt PLATINE
79	196.97 Au OR	80	200.59 Hg MERCURE
81	204.38 Tl THALLIUM	82	207.2 Pb PLOMB
83	208.98 Bi BISMUTH	84	(209) Po POLONIUM
85	(210) At ASTATE	86	(222) Rn RADON
87	(223) Fr FRANCIUM	88	(226) Ra RADIUM
89-103	Ac-Lr Actinides	104	(267) Rf RUTHERFORDIUM
105	(268) Db DUBNIUM	106	(271) Sg SEABORGIUM
107	(272) Bh BOHRIUM	108	(277) Hs HASSIUM
109	(276) Mt MEITNERIUM	110	(281) Ds DARMSTADTIUM
111	(280) Rg ROENTGENIUM	112	(285) Cn COPERNICIUM
113	(...) Uut UNUNTRIUM	114	(287) Fl FLEROVIUM
115	(...) Uup UNUNPENTIUM	116	(291) Lv LIVERMORIUM
117	(...) Uus UNUNSEPTIUM	118	(...) Uuo UNUNOCTIUM

METAUX DE TRANSITION

LANTHANIDES

57 138.91 La LANTHANE	58 140.12 Ce CÉRIUM	59 140.91 Pr PRASÉODYME	60 144.24 Nd NÉODYME	61 (145) Pm PROMÉTHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTERBIUM	71 174.97 Lu LUTÉTIUM
------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

ACTINIDES

89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMÉRICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKÉLIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELÉVIUM	102 (259) No NOBÉLIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM
-----------------------------------	-----------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Copyright © 2012 Eni Generalic

V) Classification des éléments

Les éléments Alcalins

- type 'ns¹' (= finissant en ns¹)
- Première colonne du tableau périodique
- Faible énergie d'ionisation et faible attachement électronique.
- Facilement des mono-cations (X⁺)

ATTENTION: L'hydrogène n'est PAS un alcalin

Moyen mnémotechnique :

Homme **L**ibre **N**aît **K**elquesfois **R**obuste c'est le **C**asen **F**rance

3	Li Lithium 6.941
11	Na Sodium 22.989770
19	K Potassium 39.0983
37	Rb Rubidium 85.4678
55	Cs Césium 132.90545
87	Fr Francium (223)

V) Classification des éléments

Les Alcalino-terreux:

- Deuxième colonne du tableau périodique
- Se termine en 'ns²'
- 1^{ère} énergie d'ionisation assez élevée mais en revanche une faible énergie de 2^{ème} ionisation et un faible attachement électronique
- Rapidement des dications (X²⁺)

4	Be Béryllium 9.012182
12	Mg Magnésium 24.3050
20	Ca Calcium 40.078
38	Sr Strontium 87.62
56	Ba Baryum 137.327
88	Ra Radium (226)

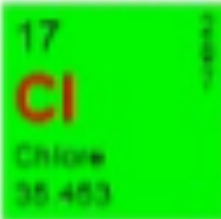
V) Classification des éléments

Les halogènes :

- Se finit en ' $ns^2 np^5$ '
- Avant-dernière colonne du tableau périodique
- Attachement électronique est élevé
- Ils deviendront facilement des mono-anions (Ex : Cl^- , F^- , etc...)

Moyen mnémotechnique :

Florentin **C**laqua **B**rutalelement Irène **A**terre



V) Classification des éléments

• Les gaz rares (ou gaz nobles) :

- De type 'ns² np⁶'
- Dernière colonne du tableau périodique
- Très stables, respectent la règle du duet (pour l'hélium) ou de l'octet
- Il n'ont ni un grand attachement électronique, ni une faible énergie d'ionisation

Attention: Hélium (type 1s²) est un gaz rare

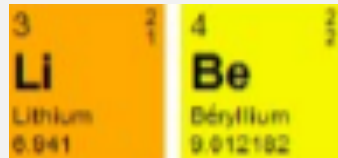
Moyen mnémotechnique :

Hercule **N**égligea d'**A**rracher le **K**orsage de **X**éna et **R**onfla

2	He	Hélium	4.002602
10	Ne	Néon	20.1797
18	Ar	Argon	39.948
36	Kr	Krypton	83.798
54	Xe	Xénon	131.293
86	Rn	Radon	(222)

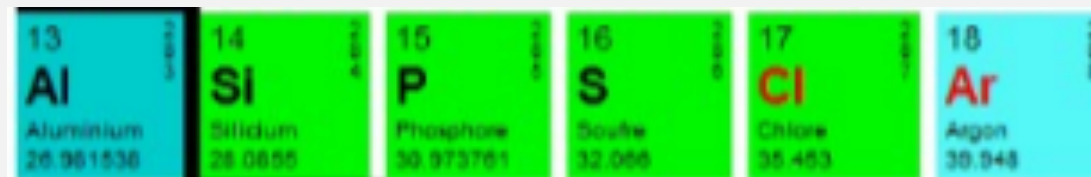
V) Classification des éléments

Moyens mnémotechniques : 😊



2ème ligne:

Lili Bésa Bien Chez Notre Oncle Florentin Nestor



3ème ligne

Napoléon Mangea Allègrement Six Poulet Sans Claquer d'Argent

QCM

QCM 4: On étudie les atomes suivants:

${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{10}\text{Ne}$ et ${}_{35}\text{Br}$

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont vraies ?

- A) O, S et Mg sont paramagnétiques
- B) Le néon et le brome sont des halogènes
- C) L'oxygène et le soufre sont dans la même colonne du TPE
- D) ${}_{35}\text{Br}$ possède un seul électron célibataire
- E) A, B, C et D fausses

QCM

QCM 4: On étudie les atomes suivants:

${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{10}\text{Ne}$ et ${}_{35}\text{Br}$

Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont vraies ?

- A) O, S et Mg sont paramagnétiques → Faux, Mg est diamagnétique
- B) Le néon et le brome sont des halogènes → Le néon est un gaz rare
- C) L'oxygène et le soufre sont dans la même colonne du TPE
- D) ${}_{35}\text{Br}$ possède un seul électron célibataire
- E) A, B, C et D fausses

QCM: correction détaillée

Item A:

${}_8\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 2 e^- \text{ célib} \rightarrow \text{paraM}$

${}_{16}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \rightarrow 2 e^- \text{ célib} \rightarrow \text{paraM}$

${}_{12}\text{Mg}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \rightarrow 0 e^- \text{ célib} \rightarrow \text{diaM}$

Item D:

${}_{35}\text{Br}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

$\rightarrow 1 \text{ électron célibataire} \rightarrow \text{VRAI}$

(si vous n'arrivez pas à visualiser les cases directement vous pouvez les dessiner)

Item C:

${}_8\text{O}$: $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 6 \text{ électrons de valence}$

${}_{16}\text{S}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \rightarrow 6 e^- \text{ de valence}$

Ces 2 atomes ont le même nombre d' e⁻ de valence. Ils sont donc dans la même colonne du TPE ++++