



Tutorat Lyon Est

Unité d'Enseignement 2

BANQUE DE QCM

2014-2015

2015-2016

2016-2017

2017-2018

2018-2019

2019-2020

CHIMIE PHYSIQUE

L'atome

QUESTIONS et REPONSES

Question 1

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. ~~L'orbitale atomique de type $d_{x^2-y^2}$ est représentée par quatre lobes ovoïdes de même signe sur un axe et orientés sur les axes.~~
- B. L'affinité électronique des halogènes est positive.
- C. Une espèce paramagnétique est insensible au champ magnétique.
- D. L'atome possédant le rayon atomique le plus grand est le rubidium.
- E. Dans le modèle de Slater, un électron sur une orbitale s perçoit la même CNE qu'un électron sur une orbitale p au sein de la même couche.

Question 1 : BDE

- A. Hors programme
- B. VRAI
- C. FAUX Paramagnétique = sensible au champ magnétique (\neq diamagnétique)
- D. VRAI
- E. VRAI On peut le voir grâce au modèle de Slater.

Question 2

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. L'élément manganèse ${}_{25}\text{Mn}$ possède 7 électrons de cœur.
- B. La formule $E = -13,6(Z/n)^2$ permet de calculer l'énergie de l'électron d'un hydrogénoïde.
- C. L'énergie d'ionisation diminue quand la période augmente.
- D. Un atome du bloc P fait forcément parti des non métaux.
- E. La règle de la multiplicité veut que dans une même sous-couche les électrons occupent un maximum d'orbitales avant de s'apparier, afin de minimiser l'énergie.

Question 2 : BC

- A. FAUX Il a 2 électrons de valence. Les électrons de cœur sont ceux présents dans les autres couches que celles de valence, soit 23 pour le manganèse.
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX Dans le bloc P on a à la fois des non métaux, des métalloïdes et des métaux.
- E. FAUX La règle de la multiplicité veut que dans une même sous-couche les électrons célibataires tendent à avoir leurs spins parallèles.

Question 3

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. Environ trois quarts des éléments du tableau périodique sont des métaux.
- B. La CNE varie fortement sur une période.
- C. ~~L'orbitale $d(x^2-y^2)$ ne possède pas de plan nodal.~~
- D. ~~$Y_{l,m}(\theta, \varphi)$ est la partie angulaire de la fonction d'onde ψ .~~
- E. ~~L'expérience des rayons cathodiques ont permis de mettre en évidence le noyau des atomes.~~

Question 3 : AB

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. Hors programme

- D. Hors programme
- E. Hors programme (Les rayons cathodiques ont permis de mettre en évidence les électrons.)

Question 4

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. Le nombre quantique azimutal caractérise la case quantique.
- B. La règle de Hund veut que les électrons d'une même sous-couche occupent un maximum d'orbitales avant de s'apparier.
- C. La configuration électronique du cuivre Cu (Z=29) est $[_{18}\text{Ar}]4s^23d^9$.
- D. Les non-métaux sont situés à droite de la diagonale des métalloïdes dans le tableau périodique, possèdent une énergie d'ionisation élevée, ont en général une électronégativité élevée et peuvent conduire à des ions de type anion.
- E. La trajectoire d'un électron est caractérisée par les nombres quantiques n, l et m.

Question 4 : BDE

- A. FAUX Le nombre quantique azimutal (ℓ) caractérise l'état de la sous-couche (s, p ou d)
- B. VRAI
- C. FAUX Cu (Z=29) fait partie des exceptions des couches pleines $\rightarrow [_{18}\text{Ar}]4s^13d^{10}$.
- D. VRAI
- E. VRAI

Question 5

Quelle est la CNE (Z^*) d'un électron de la sous-couche 4p de l'ion Ag^{3+} (Z=47) ?

Electron étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

Aide au calcul :

- $6 \times 0,35 = 2,1$
- $7 \times 0,35 = 2,45$
- $8 \times 0,35 = 2,8$
- $7 \times 0,85 = 5,95$
- $8 \times 0,85 = 6,80$

- A. 16,25
- B. 18,9
- C. 19,25
- D. 27,75
- E. 28,1

Question 5 : C

On écrit la configuration électronique de Ag^{3+} ($Z=47$ mais 44 électrons à placer !) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^8$

Rappel : $Z^* = Z - \sum \sigma_i$

$$Z^* = 47 - (10 \times 1 + 18 \times 0,85 + 7 \times 0,35)$$

$$Z^* = 47 - (10 + 10 \times 0,85 + 8 \times 0,85 + 7 \times 0,35)$$

$$Z^* = 47 - (10 + 8,5 + 6,8 + 2,45)$$

$$Z^* = 47 - 27,75 = \underline{19,25}$$

/!\ On ne compte pas l'électron étudié dans les électrons lui faisant écran (d'où le $7 \times 0,35$ et pas $8 \times 0,35$). Dans la formule on met bien **Z donc le nombre de protons**, donc ici 47.

Question 6

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. ~~L'expérience de Rutherford a permis de mettre en évidence l'existence du noyau.~~
- B. L'énergie d'ionisation augmente de manière continue vers le haut et la droite.
- C. 2 électrons peuvent avoir trois nombres quantiques identiques, s'ils sont de spins opposés.
- D. L'élément le plus électronégatif est le fluor.
- E. L'électronégativité des métalloïdes est dite importante : elle est supérieure à 4.

Question 6 : CD

- A. Hors programme (VRAI)
- B. FAUX L'énergie d'ionisation n'augmente pas de manière continue à cause de l'effet demi – couche pleine (entre les colonnes 15 et 16), et couche pleine (entre la 2 et la 13). Elle augmente **donc vers le haut et la droite de façon irrégulière.**
- C. VRAI Si deux électrons possèdent 3 nombres quantiques identiques et seulement les spins opposés cela signifie que ces 2 électrons sont dans une même case quantique.
- D. VRAI Le fluor est bien l'élément le plus électronégatif.

Moyen mnémotechnique pour l'ordre des électronégativité :

Flore Obligea Claude à de Nombreuses Idioties S-Cénique, Philippe, Bien Situé alla Mangé Li Na K

- E. FAUX L'électronégativité des métalloïdes est **inférieure à 2.**

Question 7

Donner la structure électronique de Mo (Z= 42) et de Mo²⁺ :

	Mo	Mo ²⁺
A	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 4d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ¹ 4d ³
B	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 4d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ¹ 4d ⁷
C	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ¹ 4d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ⁰ 4d ⁴
D	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 4d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ¹ 4d ³
E	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ² 4d ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁶ 5s ² 4d ⁶

Question 7 : C

On va chercher à déterminer la configuration électronique du Mo (Z=42)

On fait rempli donc sous-couche par sous-couche selon la règle de Klechkowski : 1s²2s²2p⁶ | 3s²3p⁶4s² | 3d¹⁰ | 4p⁶5s²4d⁴

Les traits violets permettent de compter de 10 en 10 pour aller plus vite dans la détermination des configurations électroniques.

Mais attention ici on a une des **4 exceptions** : Cu, Cr, Mo, Ag

On va donc chercher à remplir la sous couche d afin d'avoir un effet demi couche pleine qui est stabilisateur.

La bonne conformation est donc : 1s²2s²2p⁶ 3s²3p⁶4s² 3d¹⁰ 4p⁶5s¹4d⁵

Concernant la conformation du Mo²⁺ : il faut retirer 2 e- en partant de la couche la plus externe on obtient donc

1s²2s²2p⁶ 3s²3p⁶4s² 3d¹⁰ 4p⁶5s⁰4d⁴

Ce qui équivaut à la conformation : 1s²2s²2p⁶ 3s²3p⁶4s² 3d¹⁰ 4p⁶4d⁴

La bonne réponse est l'item C

Question 8

Calculer la valeur de la charge nucléaire effective ressentie par un électron 3d dans l'ion Zn²⁺ (Zn : Z= 30)

Electron étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

Aide au calcul

0,35x4 = 1,4

0,35x3= 1,05

0,85x6 = 5,1

0,85 x7= 5,95

0,85 x 8 =6,8

- A. 20,45
- B. 20,8
- C. 9,2
- D. 9,55
- E. 8,85

Question 8 : E

1) On détermine la configuration électronique du Zn^{2+} (soit Zn : $Z= 30$, donc 28 électrons à placer) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^{10}$ on retire les électrons sur la couche la plus externe ici la 4s.

2) On regroupe les électrons par valeurs de leur coefficient d'écran :

On compte le nombre d'électrons de coefficient 1 :

On a $2 (1s) + 2 (2s) + 6 (2p) + 2 (3s) + 6 (3p) = 18 \times 1 = 18$

On compte le nombre d'électrons de coefficient 0,35 :

On a 10 électrons sur la couche 3d mais un électron **ne s'écrante pas lui même** : il y a donc 9 électrons en 3d faisant d'écran : $9 \times 0,35 = 4 \times 0,35 + 4 \times 0,35 + 0,35 = 1,4 + 1,4 + 0,35 = 3,15$ ou $3 \times 3 \times 0,35 = 3 \times 1,05 = 3,15$.

3) On calcule Z^*

Rappel : $Z^* = Z - \Sigma \sigma_i$

$Z^* = 30 - (3,15 + 18)$

$Z^* = 30 - 21,15 = 8,85$

Attention : le fait d'avoir un ion change le nombre d'électrons et pas le nombre de protons donc $Z= 30$ et pas 28 !

Réponse E

Question 9

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- ~~A. La fonction d'onde définit la probabilité de présence de la particule par unité de volume.~~
- ~~B. Les orbitales de type P présentent leur densité électronique maximale dans le plan nodal des trois autres.~~
- ~~C. Une orbitale de type $d(x^2 - Y^2)$ ne présente pas de plan nodal.~~
- D. Le bloc d contient uniquement des métaux.
- E. $\frac{3}{4}$ des éléments du tableau périodique ne sont pas des métaux.

Question 9 : D

- A. Hors programme
- B. Hors programme
- C. Hors programme
- D. **VRAI** Le bloc ne contient bien que des métaux, appelés les métaux de transitions.
- E. **FAUX** $\frac{3}{4}$ des éléments du tableau périodique **sont** des métaux.

Question 10

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. ~~La fonction d'onde peut se résoudre en coordonnées cartésiennes.~~
- B. Le calcul de la charge nucléaire effective prend en compte l'effet d'écrantage de l'électron sur lui-même.
- C. Les atomes d'azote sont trivalents.
- D. La formule $-13,6 \left(\frac{Z}{n}\right)^2$ permet de calculer l'énergie d'ionisation des électrons d'un atome complexe.
- E. L'énergie pour le Be^{2+} ne peut pas être calculé avec la formule de l'item D.

Question 10 : CE

- A. Hors programme
- B. FAUX Un électron ne s'auto-écranter pas !
- C. VRAI Les atomes d'azotes sont trivalents car ils établissent 3 liaisons.
- D. FAUX Cette formule permet de calculer l'énergie d'ionisation uniquement pour des atomes dit hydrogénéoïdes ou simples c'est à dire présentant 1 seul électron dans leur cortège.
- E. VRAI L'atome de Be^{2+} ne correspond pas à un hydrogénéoïde car cet ion présente 2 électrons. On va donc utiliser la formule de Slater. Pour obtenir un ion hydrogénéoïde il fallait avoir Be^{3+} et ainsi nous aurions pu utiliser la formule de l'item D.

Question 11

Parmi les propositions suivantes, laquelle(s) de ces propositions est (sont) vraie(s) :

- A. La règle de la multiplicité souligne la tendance des électrons célibataire à se placer avec des spins parallèles.
- B. ~~Les orbitales de types d présentent toutes 4 lobes ovoïde.~~
- C. L'énergie d'ionisation augmente pour une période augmente de façon irrégulière.
- D. ~~Une combinaison d'orbitales non liantes stabilise la liaison.~~
- E. L'affinité électronique des éléments alcalino-terreux est nulle.

Question 11 : ACE

- A. VRAI
- B. Hors programme
- C. VRAI On observe des effets couches pleines et demi couches pleines faisant que l'énergie d'ionisation augmente de manière irrégulière.
- D. Hors programme
- E. VRAI Les alcalino-terreux présentent une affinité électronique nulle, tout comme les gaz rares.

Question 12

Donner LA structure électronique de Cr (Z=24), de Fe (Z=26), et de l'ion Fe^{2+} :

	Cr	Fe	Fe^{2+}
A	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$
B	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
C	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
D	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
E	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$

Question 12 : E

- 1) **Cr** : il fait partie des 4 exceptions à connaître (**Cr, Mo, Cu et Ag**). Ainsi on remplit la couche 3d à moitié (donc avec 5 électrons) et la couche 4s avec seulement 1 électron. Cela permet à l'atome d'être plus stable.
- 2) **Fe** : Il suffit de suivre l'ordre de Klechkovsky.
- 3) **Fe²⁺** : On prend la configuration de Fe et on enlève d'abord les électrons de la sous couche 4s.

	Cr	Fe	Fe ²⁺
A	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ⁰ 3d ⁶
B	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁴
C	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁸	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 3d ⁶
D	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁸
E	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ⁰ 3d ⁶

Question 13

Choisir la combinaison des configurations électroniques exactes.

	Chlore (Z=?)	Chrome (Z=24)	Brome (Z=35)
A	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵
B	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵
C	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 4s ² 3p ⁶ 4p ⁶ 3d ⁹
D	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ⁴	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵
E	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ¹ 3d ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 4s ² 3p ⁶ 4p ⁶ 3d ⁹

Question 13 : A

Alors pour celle-ci il faut procéder par élimination.

- Le chlore a 17 électrons dans son état fondamental (Z n'était pas donné volontairement, il faut connaître les trois premières périodes du tableau périodique) → **B & C FAUX**

- On remarque pour le Brome (proposition E) que la règle de Klechkovski n'est pas respectée (3s<3p<4s<3d<4p) → **E FAUX**

- Il ne reste que A et D, le chrome est signalé par le professeur Terreux comme une des 4 exceptions à connaître. En effet un électron va migrer de la 4s pour rejoindre la 3d et ainsi former une sous-couche à moitié pleine. L'énergie de stabilisation de l'atome est accrue de par ce phénomène → **A JUSTE**

Question 14

En vous aidant du tableau de Slater, calculer la charge nucléaire effective (CNE) de l'ion Chlorure (Cl^-) ($\text{Cl} : Z=17$)

Electro n étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

n	1	2	3	4	5	6
n*	1	2	3	3,7	4	4,2

Nombre quantique principal apparent

Aide au calcul
$6 \times 0,85 = 5,1$
$8 \times 0,85 = 6,8$
$5 \times 0,35 = 1,75$
$6 \times 0,35 = 2,1$
$7 \times 0,35 = 2,45$
$8 \times 0,35 = 2,8$

- A. 5,4
- B. 5,75
- C. 6,1
- D. 6,45
- E. 6,75

Question 14 : B

Ici, on ne nous précise pas quel électron on étudie, c'est par défaut l'électron le plus externe.

1) On écrit la configuration électronique de Cl^-

La configuration électronique de Cl est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ donc celle de Cl^- est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2) On regroupe ensemble les électrons avec le même coefficient d'écran

On se place sur la ligne « électron étudié 3s 3p » (car le dernier électron est sur la sous couche 3p)

Les électrons sur la 1s ont un coeff de 1 ; les électrons sur la 2s et la 2p ont un coeff de 0,85 ; les électrons sur la 3s et le 3p ont un coeff de 0,35.

$$Z^* = Z - \sum \sigma = 17 - (2 \times 1 + 8 \times 0,85 + 7 \times 0,35) = 17 - (11,25) = 5,75$$

(On ne compte pas le dernier électron car c'est celui qu'on étudie)

Attention, il faut bien prendre $Z=17$ et non $Z=18$ car Z correspond au nombre de proton donc il est identique pour l'atome et pour l'ion.

Question 15

Calculer la valeur de la charge nucléaire effective ressentie par un électron 3d dans l'ion Fe^{2+} .

$$\text{Charge nucléaire effective (CNE)} : Z^* = Z - \sum_j \sigma_{(i,j)}$$

σ = coefficient d'écran de l' $e_{(i)}^-$ sur l' $e_{(j)}^-$

Electron étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

Données : $Z(\text{Fe}) = 26$; $3 \times 0,35 = 1,05$; $4 \times 0,35 = 1,4$; $5 \times 0,35 = 1,75$; $4 \times 0,85 = 3,4$; $5 \times 0,85 = 4,25$; $6 \times 0,85 = 5,1$;

- A. 19,05
- B. 7,45
- C. 20,55
- D. 4,95
- E. 6,25

Question 15 : E

Le Fer possède dans son état fondamental 26 électrons. L'ion Fer II (Fe^{2+}) en possède donc 24 ($26 - 2 = 24$). Sa configuration électronique est donc $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 (4s^0) 3d^6$.

$$\begin{aligned} Z^* &= Z - \Sigma(\sigma) \\ &= 26 - (2+2+6+2+6+5 \times 0,35) \\ &= 26 - (18+1,75) \\ &= 26 - 19,75 \\ &= 6,25 \end{aligned}$$

Question 16

A propos du modèle de l'atome :



- A. La lettre Z désigne le nombre d'électrons.
- B. L'élément X est composé de A-Z neutrons.
- C. L'élément X est composé de A+Z nucléons.
- D. Un élément correspond à l'ensemble des atomes ou ions ayant le même numéro atomique.
- E. Deux isotopes de l'élément X auraient le même nombre de masse mais un numéro atomique différent.

Question 16 : **BD**

- A. **FAUX** Z désigne le nombre de proton. Dans le cas des atomes neutre le nombre de proton est égal au nombre d'électrons mais ça ne marche pas pour les ions.
- B. **VRAI** A est le nombre de nucléon (protons+neutrons) et Z le nombre de proton.
- C. **FAUX** A désigne le nombre de nucléons.
- D. **VRAI**
- E. **FAUX** C'est l'inverse. Deux isotopes d'un même élément auront le même numéro atomique Z (=même nombre de proton) mais un nombre de masse A différent (car nombre de neutron différent).

Question 17

A propos de la classification périodique des éléments :

- A. Le rayon atomique augmente avec la période.
- B. Le Néon est un élément très électronégatif.
- C. La CNE a une faible variation dans la colonne et une forte variation dans la période.
- D. Les alcalino-terreux sont des anions stables.
- E. L'énergie d'ionisation correspond à l'énergie nécessaire pour arracher un électron à l'anion A^- .

Question 17 : **A**

- A. **VRAI** Le rayon atomique augmente vers le bas donc quand la période augmente.
- B. **FAUX** Le néon est un gaz rare, son électronégativité est donc nulle. Sa dernière couche est pleine donc il n'a aucun intérêt à attirer des électrons. Or l'électronégativité c'est justement la capacité à attirer des électrons.
- C. **VRAI**
- D. **FAUX** Les alcalino-terreux ont une affinité électronique nulle car leur couche 2s est déjà pleine, ils sont donc très stables non ionisés et ils n'ont aucun intérêt à capter un autre électron : il est donc très facile d'arracher un électron à un anion alcalino-terreux. Ce sont donc des anions instables
- E. **FAUX** C'est la définition de l'affinité électronique.

Question 18

Quelle(s) est (sont) la (les) série(s) de valeurs de nombres quantiques possible(s) ?

- A. $n = 0 ; l = 0 ; m = 0$
- B. $n = 2 ; l = 0 ; m = 0$
- C. $n = 2 ; l = 2 ; m = 0$
- D. $n = 2 ; l = 1 ; m = -1$
- E. $n = 3 ; l = 1 ; m = -2$

Question 18 : BD

Grâce à ce tableau on peut déduire les réponses exactes qui sont B et D.

Nombres quantiques: relations entres les nombres

n entier positif <u>non nul</u> ↓ couche	l entier $0 \leq l \leq n-1$ ↓ sous-couche	m entier $-l \leq m \leq +l$ ↓ case quantique	s demi-entier $m_s = \pm \frac{1}{2}$ ↓ état de spin
---	---	--	---

En effet la réponse A proposait un nombre quantique principal nul.

La réponse C proposait un l égal au n ce qui n'est pas possible, et enfin la E est fausse à cause du nombre quantique m égal à -2, alors que l = 1.

Question 19

A propos du modèle de l'atome :

- A. Deux électrons ne peuvent avoir 4 nombres quantiques identiques.
- B. Le nombre quantique azimutal définit la sous couche occupé par l'électron.
- C. Le principe de Pauli explique que les électrons tendent à occuper un maximum de cases quantiques.
- ~~D. Les orbitales atomiques de type d possèdent toutes 2 plans nodaux.~~
- ~~E. La fonction d'onde $\Psi(xyz)$ traduit la probabilité de trouver l'électron dans une unité de volume appelée orbitale.~~

Question 19 : AB

- A. **VRAI** C'est le principe de Pauli.
- B. **VRAI** Le nombre quantique azimutal est l.
- C. **FAUX** Il s'agit de la règle de Hund. Le principe de Pauli correspond à l'item A.
- D. **Hors programme**
- E. **Hors programme**

Question 20

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- A. L'électron dans un atome est défini par quatre valeurs : k, l, m, n.
- ~~B. La trajectoire d'un électron peut être assimilée à une fonction d'onde.~~
- C. Les cases quantiques peuvent être remplies par deux électrons de spins parallèles.
- D. Les atomes ayant une électronégativité faible, un potentiel d'ionisation faible et conduisant à la formation de cations sont apparentés aux métaux.
- E. Un atome du bloc d est appelé un métal de transition.

Question 20 : DE

- A. **FAUX** Ce ne sont pas k, l, m, n mais l, m, n et s
- B. **HP**
- C. **FAUX** Sur une même case quantique, les 2 électrons sont forcément ANTIparallèles.
- D. **VRAI** C'est le cas par exemple de Na, Ca, Mg...
- E. **VRAI** Les métaux de transition sont entre le bloc s et le bloc p.

Question 21

- A. Les métaux ont une électronégativité généralement supérieure à 2, un potentiel d'ionisation élevé et conduisent à des cations plutôt acides.
- B. Les non métaux ont une électronégativité relativement élevée, un potentiel d'ionisation élevé et conduisent souvent à des anions plutôt basiques.
- C. Les non métaux ont une électronégativité généralement supérieure à 2, un potentiel d'ionisation élevé, conduisent à des anions plutôt acides.
- D. L'énergie d'ionisation est l'énergie nécessaire pour arracher un électron, sur les trois premières lignes elle augmente continuellement de gauche à droite.
- E. ~~L'échelle la plus utilisée pour l'électronégativité utilise des calculs thermochimiques, c'est l'échelle de Pauling.~~

Question 21 : C

- A. **FAUX** Les métaux possèdent une énergie d'ionisation faible c'est-à-dire < 2 .
- B. **FAUX** Les non-métaux conduisent à des anions en général plutôt acides.
- C. **VRAI**
- D. **FAUX** Car cette augmentation n'est pas continue, elle marque des sauts entre la deuxième et la troisième colonne par exemple car à la deuxième colonne, les sous-couches s sont pleines et donc cela apporte une plus grande stabilité à l'état électronique de l'atome. L'arrachement d'un électron de valence est alors plus compliqué.
- E. **HP**

Question 22

- A. L'énergie d'ionisation correspond, pour le potassium ($Z=19$) à l'énergie nécessaire pour arracher un électron de la sous-couche 3p.
- B. Le rayon atomique calculé par Slater est généralement plus élevé pour les métaux que pour les non-métaux.
- C. La charge nucléaire effective et le rayon atomique évoluent en sens contraire dans le tableau périodique.
- D. Dans la formule $R=(n^2/Z^*).a_0$ pour calculer le rayon atomique, Z^* correspond à la CNE.
- E. Le bore, le silicium et le phosphore sont trois éléments répertoriés comme étant métalloïdes.

Question 22 : BCD

- A. **FAUX** L'énergie d'ionisation est l'énergie nécessaire pour arracher l'électron le plus externe, soit un électron de la couche de valence. La configuration du potassium étant $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, l'électron arraché sera un électron de 4s.
- B. **VRAI** Il faut simplement connaître le sens de variation du rayon atomique et savoir que les métaux sont généralement situés en bas à gauche.
- C. **VRAI** En effet, la CNE varie dans le même sens que l'électronégativité, soit de bas en haut et de gauche à droite. C'est donc en sens inverse par rapport au rayon atomique.
- D. **VRAI** En effet la diapo 59 nous expose cette formule permettant de calculer le rayon atomique.
- E. **FAUX** Car le phosphore ne fait absolument pas partie de la diagonale des métalloïdes.

Question 23

- A. La relation de Balmer permet de calculer l'énergie d'un photon émis lors du retour de l'atome d'un état excité à son état fondamental.
- B. La masse d'un électron est négligeable devant celle d'un proton ou d'un neutron, en effet elle est environ 100 fois plus petite.

- ~~C. L'expérience de Rutherford a été très utile pour effectuer la caractérisation de l'électron.~~
- D. Dans la relation de Balmer, n_1 et n_2 correspondent aux couches électroniques car n est le nombre quantique principal.
- E. Il est possible de caractériser certains atomes ou bien même des molécules entières par les raies lumineuses émises qui correspondent à des sauts d'électrons de couches énergétiques à d'autres.

Question 23 : AE

- A. **VRAI** Pour ce faire on utilise dans cette équation les deux niveaux d'énergies n_1 et n_2 entre lesquels transite l'électron.
- B. **FAUX** Le rapport entre les masses est d'environ 10^4 . Le reste de la phrase par contre lui est juste.
- C. **HP**
- D. **FAUX** Comme dit dans l'item A, ces deux nombres correspondent aux niveaux d'énergie atteints par l'électron.
- E. **VRAI** Les raies sont propres à chaque atome, ainsi le spectre d'émission sera différent pour chacun d'eux.

Question 24

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- ~~A. L'expérience des rayons cathodiques a permis de mettre en évidence les électrons.~~
- B. Le principe de Pauli indique que dans une même sous-couche, les électrons vont chercher à occuper le plus de cases quantiques possibles avant de se mettre 2 par 2.
- C. Plus le numéro atomique d'un atome augmente et plus il y a de raies dans le spectre d'émission.
- D. Le nombre quantique magnétique représente la case quantique dans laquelle se trouve l'électron.
- ~~E. $R(r)$ est la partie angulaire de la fonction d'onde $\Psi(r, \theta, \phi)$.~~

Question 24 : CD

A **HP**

B **FAUX** Il s'agit ici de la règle de Hund. Le principe de Pauli indique qu'une case quantique ne peut contenir qu'un ou deux électrons si ceux-ci sont de spins opposés.

C **VRAI**

D **VRAI** Il s'agit du nombre m , celui-ci est compris entre $-l$ et $+l$.

E **HP**

Question 25

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. Les métaux possèdent une faible électronégativité.
- B. Le carbone possède une charge nucléaire effective supérieure à celle du soufre.
- ~~C. Les orbitales p présentent un plan nodal.~~
- D. La résonance augmente l'énergie de la molécule.
- ~~E. Quand l'ordre de liaison augmente, la longueur de la liaison diminue.~~

Question 25 : A

A VRAI Elle est inférieure à deux. Tandis que pour les non métaux elle est supérieure à 2. Les non métaux ont donc une électronégativité élevée.

B FAUX C'est l'inverse. En effet, la charge nucléaire effective augmente vers le bas et la droite du tableau. Le carbone se situe sur la deuxième période du tableau contrairement au soufre qu'on retrouve sur la troisième période. De plus le carbone est situé sur la 14ème colonne et le soufre sur la 16ème. Le soufre a donc une charge nucléaire effective supérieure à celle du carbone.

C HP

D FAUX Attention, la résonance ABAISSE l'énergie de la molécule.

E HP

Question 26

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s):

- A. La règle de la multiplicité souligne la tendance qu'ont les électrons célibataires d'une même sous couche à se placer avec des spins parallèles.
- ~~B. Le carré de la fonction d'onde représente la probabilité par unité de volume de retrouver l'électron.~~
- ~~C. L'orbitale atomique de type s possède quatre lobes ovoïdes de même signe.~~
- D. Le moment dipolaire représente la déformation de la densité électronique au sein d'une liaison.
- E. Les variables d'états intensives sont dépendantes de la quantité de matière.

Question 26 : AD

A VRAI Par exemple, si une sous couche 3d ne contient que 3 électrons ceux-ci se répartiront dans trois cases quantiques différentes et dans des sens parallèles, donc ils auront la même valeur de spins soit $-1/2$ soit $+1/2$.

B HP

C HP

D VRAI Il s'agit d'une grandeur vectorielle.

E FAUX Les variables d'états INTensives sont INdépendantes de la quantité de matière. Tandis que les variables d'états extensives sont dépendantes de la quantité de matière.

Question 27

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. Dans le visible, le spectre d'émission est continu.
- ~~B. L'orbitale atomique de type s ne possède pas de plan nodal.~~
- C. L'électronégativité est l'énergie nécessaire pour arracher l'électron le plus externe de l'atome.
- D. Les non-métaux sont situés dans la diagonale du groupe p.
- ~~E. La masse est une variable d'état intensive.~~

Question 27 :

A FAUX Celui-ci est discontinue. Le spectre d'émission représente le passage d'un électron d'une couche supérieure à une couche inférieure entraînant l'émission d'un rayonnement lumineux sous forme de photons. Le spectre d'émission est donc discontinu car on a un ensemble de raies lumineuses représentant les longueurs d'ondes des photons émis.

B HP

C FAUX La définition donnée ici est celle de l'énergie d'ionisation aussi appelée potentiel d'ionisation. L'électronégativité est la tendance à prendre des électrons au sein d'une liaison.

D FAUX Ce sont les métalloïdes qui sont situés dans la diagonale du groupe p. Les non-métaux sont situés à droite du tableau périodique donc au sein du groupe p.

E HP

Question 28

Electro n étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

Calculer la valeur de la charge nucléaire effective ressentie par un électron 3p dans l'ion Ca^{2+} :

En sachant que $Z(\text{Ca})=20$

$$6 \cdot 0,85 = 5,1$$

$$5 \cdot 0,85 = 4,25$$

$$5 \cdot 0,35 = 1,75$$

$$6 \cdot 0,35 = 2,1$$

$$2 \cdot 0,85 = 1,7$$

$$2 \cdot 0,35 = 0,7$$

- A. 6.75
- B. 8.75
- C. 8.4
- D. 11.25
- E. 11.6

Question 28 : B

Le calcium possède dans son état fondamental 20 électrons. L'ion Ca^{2+} en possède donc $20-2=18$ électrons. Sa configuration électronique est donc $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

$$Z^* = Z - \Sigma(\sigma)$$

$$Z=20 - (2*1 + 2*0.85 + 6*0.85 + 2*0.35 + 5*0.35) \quad Z = 20 - (2 + 1.7 + 5.1 + 0.7 + 1.75)$$

$$Z = 20 - 11.25$$

$$Z = 8.75$$

Réponse **B VRAI**.

Question 29

Calculer la valeur de la charge nucléaire effective ressentie par un électron 2p dans l'ion Mg^{2+}

Electron étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

En sachant que $Z(\text{Mg})=12$

- A. 7,85
- B. 7,5
- C. 7,75
- D. 5,5
- E. 5,85

Question 29 : A

Le magnésium possède dans son état fondamental 12 électrons. L'ion Mg^{2+} en possède donc $12-2=10$ électrons. Sa configuration électronique est donc $1s^2 2s^2 2p^6$.

$$Z^* = Z - \Sigma(\sigma)$$

$$Z=12 - (2*0.85 + 2*0.35 + 5*0.35)$$

$$Z = 12 - (1.7 + 0.7 + 1.75)$$

$$Z = 12 - 4.15$$

$$Z = 7.85$$

Réponse **A VRAI**

Question 31

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. Des isotopes possèdent un nombre de protons différent.
- B. La relation de Balmer permet de calculer l'énergie d'un photon émis lors du désexcitement d'un atome.
- C. Un atome diamagnétique est sensible à un champ magnétique.
- D. ~~Le carré de la fonction d'onde est proportionnel à la probabilité de présence de l'électron par unité de volume.~~
- E. Les non-métaux forment des oxydes à caractère basique.

Question 31 : B

- A. **FAUX** Des isotopes possèdent le même nombre de protons (Z) mais un nombre de **neutrons** différent (N différent donc A différent).
- B. **VRAI**
- C. **FAUX** Moyen mnémotechnique : Dans un atome **diamagnétique**, les électrons sont deux par deux, l'atome est alors **insensible** à un champ magnétique. En revanche dans un atome **paramagnétique** des électrons célibataires cherchent à former une paire, l'atome est alors **sensible** à un champ magnétique. (Imaginez les électrons « en couple » qui résistent à la tentation tandis que les électrons « célibataire » peuvent se laisser séduire)
- D. **HP**
- E. **FAUX** Les non métaux forment des oxydes à caractère **acide**.

Question 32

Calculer la CNE ressentie par un électron de la sous couche 4s de l'Arsenic :

$Z(\text{As}) = 33$

Electro n étudié (i)	Etat de l'électron faisant écran (j)						
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f
1s	0,31	0	0	0	0	0	0
2s 2p	0,85	0,35	0	0	0	0	0
3s 3p	1	0,85	0,35	0	0	0	0
3d	1	1	1	0,35	0	0	0
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	0	0
4d	1	1	1	1	1	0,35	0
4f	1	1	1	1	0,85	0,85	0,35

Coefficient d'écran de Slater

n	1	2	3	4	5	6
n*	1	2	3	3,7	4	4,2

Nombre quantique principal apparent

Aides au calcul : $8 \times 0,85 = 6,8$; $3 \times 0,35 = 1,05$; $4 \times 0,35 = 1,4$; $5 \times 0,35 = 1,75$

- A. 6,3
- B. 15,85
- C. 7,35
- D. 5,95
- E. 8,25

Question 32 : A

Pour ce type d'exercice, il y a une méthode assez simple à appliquer et quelques pièges à éviter.

- 1) On commence par écrire clairement la configuration électronique de notre atome d'Arsenic :
 $Z = 33 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

Pour aller plus vite, on compte de 10 en 10 (2p, 4s et 3d), il ne manque alors que 3 électrons à placer sur la sous couche 4p.

- 2) On peut ensuite écrire la somme des coefficients d'écran :
 $(2+2+6)*1 + (2+6+10)*0,85 + (1+3)*0,35 = 10 + 8,5 + 6,8 + 1,4 = 26,7$ **en n'oubliant pas d'enlever un électron de la couche 4s (électron étudié).**

- 3) On retranche ce résultat au numéro atomique Z : $33 - 26,7 = 6,3 \rightarrow$ réponse A VRAIE.

- On trouvait la réponse D en comptant l'électron étudié.
- On trouvait la réponse B en ne comptant pas les électrons des sous couches 3d et 4p.
Dans la règle de Klechkoski, ces sous couches s'écrivent après la 4s **OR** cette règle permet de ranger les électrons par rapport aux niveaux d'énergie. La 4s est bien moins énergétique que la 3d pourtant elle est plus superficielle, les électrons de la 3d font donc bien écran sur les électrons de la 4s.
En ce qui concerne la 4p c'est moins évident mais on peut voir sur la table de Slater que les électrons des sous couches s et p d'un même n sont apparentés. En effet on considère qu'ils sont au même « niveau » et ainsi les électrons se gênent comme au sein d'une même sous couche.

Question 33

Indiquez quelle(s) est/sont la/les proposition(s) juste(s) :

- A. L'effet sous couche à demie-pleine est toujours stabilisant, quel que soit le type de la sous-couche.
- B. La répulsion interélectronique ne peut pas être calculée, en revanche elle peut être mesurée.
- ~~C. La combinaison de n orbitales atomiques produit toujours n orbitales moléculaires.~~
- D. Les métaux de transition ont toujours une électronégativité inférieure à 3.
- E. Un élément appartenant à la quatrième période, dont la sous couche 4s est partiellement remplie, et qui donne des oxydes à caractère basique peut être le Chrome (Cr).

Question 33 : DE

A FAUX Une sous couche s à demie-pleine n'est pas stable !

B Annulé Item ambiguë. Elle peut être mesurée dans des cas simples.

C HP

D VRAI Dans le cours il est dit que les métaux ont une électronégativité inférieure à 2, donc bien inférieure à 3. Les métaux de transition font bien parti des métaux, et ils possèdent de plus des caractéristiques propres au bloc d. (Cet item est tiré de l'ED)

E VRAI Reprenons dans l'ordre : le Chrome (Cr) fait partie des 4 exceptions de remplissage à connaître : Cr et Mo finissent respectivement en $4s^1 3d^5$ et $5s^1 4d^5$; tandis que Cu et Ag finissent respectivement en $4s^1 3d^{10}$ et $5s^1 4d^{10}$. De là, on peut retrouver le numéro atomique de Cr (si on connaît la fin de sa configuration électronique, on complète le début comme d'habitude et on compte) : $Z=24$.

Pour savoir s'il appartient à la 4^{ème} période, on se sert de nos connaissances sur le tableau périodique des éléments : les éléments y sont rangés par ordre croissant des numéros atomiques. Le dernier élément dont nous connaissons le numéro atomique est l'Argon ($Z=18$), situé à la fin de la 3^{ème} période. On continue : $Z=19$, $Z=20$ (bloc s) ; $Z=21$, $Z=22$, $Z=23$... $Z=24$! Nous sommes donc bien situés dans la 4^{ème} période, qui plus est dans le bloc d, celui des métaux de transition. Les métaux ont comme particularité de former des oxydes à caractère basique. Tout est bon ! On peut cocher l'item.

Question 34

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s) :

- A. ~~L'orbitale de type $d(x^2 - y^2)$ comporte 4 lobes orientés sur les axes x et y et tous positifs.~~
- B. La sous couche p des métaux de transition est vide.
- C. Une orbitale $n=2, l=1$ peut avoir un nombre tertiaire égal à -1, 0 ou 1, et est une orbitale de type 2p.
- D. L’Affinité Electronique est nulle pour les alcalino-terreux, les gaz rares et l’atome d’azote.
- E. L’Energie d’ionisation est plus faible pour Mg que pour Al.

Question 34 : BCD

- A. **HP**
- B. **VRAI** Les métaux de transition occupent le bloc d et ont leur sous couche p vide (**dis en ED**).
- C. **VRAI** En effet $-l < m < l$, donc lorsque $l=1$, m peut prendre la valeur -1, 0 ou 1. Ainsi on a trois cases quantiques, soit une sous couche de type p. De plus $n=2$, on peut dire que l’orbitale décrite est une 2p.
- D. **VRAI Dis en ED.**

1.4 : Classification périodique des éléments

Évolution des propriétés : familles d'éléments Affinité électronique : AE = Énergie nécessaire pour arracher un électron à l'anion A⁻ (ionisation de l'anion)

A⁻ → A + e⁽⁻⁾ :
 1) Si AE est > 0 ⇔ anion (très) stable
 2) Si AE est = 0 ⇔ anion très instable

H		Valeurs en eV mesurées ou calculées						He
0,75		2	13	14	15	16	17	0,0
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	0,0
0,62	0,0	0,28	1,26	0,0	1,46	3,40	0,0	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	0,0
0,55	0,0	0,44	1,39	0,75	2,08	3,62	0,0	
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	0,0
0,50	0,0	0,30	1,23	0,81	2,02	3,37	0,0	
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	0,0
0,49	0,0	0,30	1,11	1,07	1,97	3,06	0,0	

Éléments alcalino-terreux + gaz rares: Anions instables (couches pleines)
Halogènes et colonne 16 : AE > 0 ⇔ anions très stables
 Anion H⁻ peu stable mais il existe = ion hydruure très réactif.

NB : **Valeur 0 pour N**

ATTENTION. Beaucoup de choses importantes sur cette diapo qui ne sont pas forcément évidentes.

- E. **FAUX** L'énergie d'ionisation grandit au sein d'une période de façon irrégulière, notamment entre la colonne 2 et 13 à cause de l'effet sous couche pleine stabilisant. Il est donc plus difficile d'ioniser Mg que Al.

Rappel : moyen mnémotechnique pour les 3 premières périodes :
Lili Becta Bien Chez Notre Oncle Ferdinand Nestor
Napoléon Mangea Alégrement Six Poulet Sans Claquer d'Argent (attention Ar = Argon)