

UE3

# ATOMISTIQUE

*Annales*

*Pr. Boschi*



Tutorat Santé Lorraine  
Année 2025-2026

2023 - 2024

Les atomes neutres de tous les isotopes d'un même élément ont, cochez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Le même nombre d'électrons
- B. Un nombre de protons différent
- C. Le même nombre de neutrons
- D. Les mêmes masses
- E. Des nombres de masse différents

A propos de la configuration électronique des éléments dans leur état fondamental. cochez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. L'élément Al ( $Z = 13$ ) a 3 électrons de valence
- B. L'élément Br ( $Z = 35$ ) a 7 électrons de valence
- C. L'élément S ( $Z = 16$ ) a 2 électrons non appariés sur sa couche externe
- D. L'élément Sr ( $Z = 38$ ) possède 2 électrons non appariés sur sa couche externe
- E. L'élément Tl ( $Z = 81$ ) a 3 électrons de valence



**A propos de la configuration électronique des éléments, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. Le nombre maximum d'électrons dans le niveau L est de 8.
- B. Le nombre maximum d'orbitales dans le niveau K est de 2.
- C. La configuration  $1s^2 2s^2$  ne suit pas le principe d'exclusion de Pauli.
- D. La configuration électronique de l'atome de Co ( $Z = 27$ ) suit la règle de Hund.
- E. La configuration électronique de l'atome de Cu ( $Z = 29$ ) ne suit pas la règle de Hund.

**A propos de la configuration électronique des éléments, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. L'atome Al ( $Z = 13$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$
- B. L'atome Br ( $Z = 35$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^9$
- C. L'atome K ( $Z = 19$ ) a une configuration électronique externe de type  $ns^1$
- D. L'atome As ( $Z = 33$ ) a 4 électrons de valence
- E. L'atome Si ( $Z = 14$ ) a 4 électrons de valence

**Concernant une molécule neutre de formule générale  $AB_3$  ayant 2 paires d'électrons non appariés sur A, quelle est l'hybridation de A ?**

- A.  $sp^3d^2$
- B.  $sp$
- C.  $sp^2$
- D.  $sp^3d$
- E.  $sp^3$



2021 - 2022

**A propos de la configuration électronique des éléments, en considérant la modification des règles suivantes : le spin de l'électron est nul et le principe d'exclusion de Pauli s'applique, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. Le carbone aurait la configuration externe d'un « gaz rare ».
- B. L'hélium aurait la configuration suivante :  $1s^1 2s^1$ .
- C. Le bore aurait une couche externe saturée.
- D. Le carbone aurait un seul électron dans sa couche externe.
- E. Le bore aurait 4 électrons célibataires sur sa couche externe.

**A propos de la configuration électronique des éléments, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. L'atome Al ( $Z = 13$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^3$ .
- B. L'atome Se ( $Z = 34$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^8$ .
- C. L'atome Ca ( $Z = 20$ ) a une configuration électronique externe de type  $ns^1$ .
- D. L'atome Ge ( $Z = 32$ ) a 4 électrons de valence.
- E. L'atome Sn ( $Z = 50$ ) a 4 électrons de valence.



2020 - 2021

Concernant les isotopes,  $^{72}_{30}\text{Zn}$ ,  $^{75}_{33}\text{As}$ , et  $^{74}_{32}\text{Ge}$ , ils ont :

- A. le même nombre d'électrons
- B. le même nombre de protons
- C. le même nombre de neutrons
- D. les mêmes masses
- E. le même nombre de protons et de neutrons

Concernant les quatre nombres quantiques qui décrivent les électrons dans les atomes, quelle(s) proposition(s) est(sont) fausse(s) ?

- A.  $n$  = nombre quantique principal,  $n = 1, 2, 3, \dots$
- B.  $l$  = nombre quantique azimutal,  $l = 1, 2, 3, \dots(n+1)$
- C.  $m$  = nombre quantique magnétique,  $m = (-l), \dots(+l)$
- D.  $s$  = nombre quantique de spin,  $s = +1/2$  ou  $-1/2$
- E.  $m$  est relié à l'orientation spatiale des orbitales atomiques

Combien y a-t-il d'électrons  $p$  dans l'atome de rubidium ( $Z = 37$ ) dans son état fondamental ? (une seule solution est vraie)

- A. 6
- B. 9
- C. 12
- D. 18
- E. 24



**A propos de la configuration électronique des éléments, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. L'atome Si ( $Z=14$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3p^4$
- B. L'atome As ( $Z=33$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3 4d^{10}$
- C. L'atome Br ( $Z=35$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$
- D. L'atome K ( $Z=19$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- E. L'atome Cr ( $Z=24$ ) a la configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

**A propos de la configuration électronique des ions, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :**

- A. L'ion  $Al^{3+}$  ( $Z = 13$ ) n'a aucun électron non apparié sur sa couche de valence
- B. L'ion  $Ca^{2+}$  ( $Z = 20$ ) possède 1 électron non apparié sur sa couche de valence
- C. L'ion  $Fe^{2+}$  ( $Z = 26$ ) possède 1 électron non apparié sur sa couche de valence
- D. L'ion  $Mn^{2+}$  ( $Z = 25$ ) n'a aucun électron non apparié sur sa couche de valence
- E. L'ion  $Cl^-$  ( $Z = 17$ ) possède 1 électron non apparié sur sa couche de valence



## Correction : 2023 - 2024

### A et E sont vrais

**A. Vrai** : les isotopes d'un même élément ont le même nombre de protons et si les atomes sont neutres alors ils ont également le même nombre d'électrons.

**B. Faux** : les isotopes sont des variations d'un même élément : si le nombre de protons change alors ce n'est plus le même élément.

**C. Faux** : ce qui distingue des isotopes est justement le fait d'avoir un nombre de neutrons différent.

**D. Faux** : étant donné que le nombre de neutrons n'est pas le même, cela change la masse atomique et les isotopes sont donc de poids différents.

**E. Vrai** : le nombre de masse est la somme des protons et des neutrons et comme il y a un nombre différent de neutrons alors les nombres de masse des isotopes sont différents.

### A, B, C et E sont vrais

**A. Vrai** : les électrons de valence sont ceux sur la couche la plus externe, ici on a une configuration  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  et on a donc bien 3 électrons de valence.

**B. Vrai** : il a comme configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  et a donc 7 électrons sur sa couche de valence qui est la couche 4.

**C. Vrai** : il a comme configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  et a donc dans les  $3p^4$  une case occupée par une paire et deux occupées par un seul électron, ceci en respectant la règle de Hund, il y a donc bien deux électrons non appariés sur la couche externe.

**D. Faux** : il a comme configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$  et a donc 2 électrons appariés dans une seule orbitale s, il n'y a pas d'électrons non appariés.

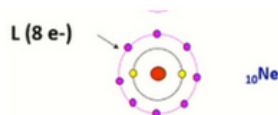
**E. Vrai** : il a comme configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^1$ , la couche de valence est donc la couche 6 et a bien 3 électrons de valence.



## Correction : 2022 - 2023

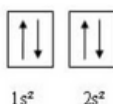
**A et D sont justes**

**A. Vrai** - Cf cours il faut le savoir.

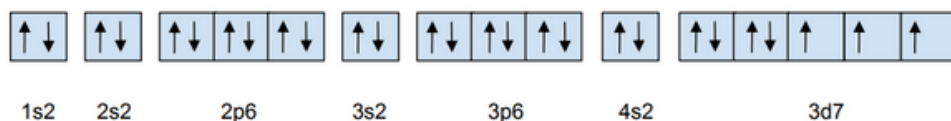


**B. Faux** - Dans la couche K, le nombre max d'orbitales est 1 ! La couche K est la première couche donc le  $1s^2$ , donc deux électrons sur une seule orbitale.

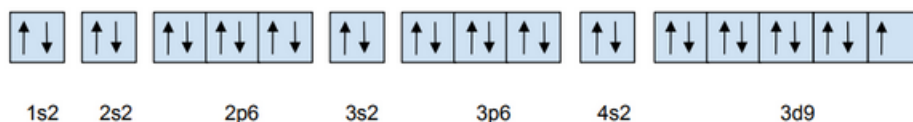
**C. Faux** - Pour rappel le principe de Pauli est le suivant; "deux électrons d'une configuration se distinguent par au moins un nombre quantique". Cela signifie que chaque orbitale doit contenir au maximum 2 électrons, ce qui est le cas ici.



**D. Vrai** - La règle de Hund est une règle de remplissage des couches, elle indique qu'on remplit d'abord les cases quantiques avec le plus grand nombre de spins parallèles.



**E. Faux** - La règle s'applique. Le Cu est une exception à la règle de Klechkowski, pas de Hund.



**C et E sont justes**

**A. Faux** - La bonne configuration est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .

**B. Faux** - La bonne configuration est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ .

**C. Vrai** - En effet, on refait la configuration électronique et on obtient :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ .

**D. Faux** - Idem on fait la configuration électronique de l'arsenic et on regarde : on obtient  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  : la couche externe est la couche 4, qui contient 5 électrons de valence.

**E. Vrai** - Le silicium a comme configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ , donc sur sa couche externe (la couche 3) on a 4 électrons de valence.



**D est juste**

**A. Faux** : On nous donne indirectement la VSEPR de la molécule : une molécule  $AB_3$  correspond au  $AX_3$ , puis on nous dit que l'atome central a deux paires d'électrons non appariés, on a donc  $AX_3E_2$ . Là il faut savoir le retrouver direct, ça donne une hybridation  $sp^3d$ .

**B. Faux**

**C. Faux**

**D. Vrai**

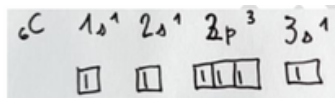
**E. Faux**



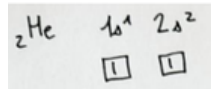
## Correction : 2021 - 2022

**B, C, D et E sont justes.**

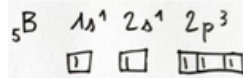
**A. Faux** - Si on suit les règles imposées, le spin de l'électron est nul et non pas  $+\frac{1}{2}$  ou  $-\frac{1}{2}$  ce qui fait qu'il n'y a qu'une seule valeur de spin possible. De plus, le principe d'exclusion de Pauli veut que deux électrons d'une configuration se distinguent par au moins un nombre quantique. Ainsi, en suivant ce principe et comme on n'a qu'une seule valeur de spin possible, il ne peut y avoir qu'un seul électron par case quantique. Pour cet item, on veut savoir si en suivant ces règles, le carbone obtient une "configuration de gaz rare". Il faut donc remplir totalement une couche. Or si on se réfère au schéma ci-dessous, on remarque que ce n'est pas le cas.



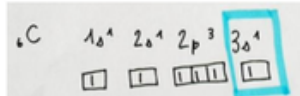
**B. Vrai** - Voir schéma.



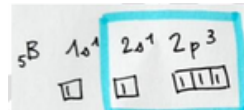
**C. Vrai** - Toutes les cases quantiques sont remplies donc vrai.



**D. Vrai** - Il n'y a qu'un seul électron dans la couche 3 (voir schéma).



**E. Vrai** - Il y a un seul électron dans la sous couche 2s et 3 dans la sous-couche 2p (voir schéma).



**D et E sont justes.**

**A. Faux** - Al  $\rightarrow$  [Ne]  $3s^2 3p^1$ .

**B. Faux** - Se  $\rightarrow$  [Ar]  $4s^2 3d^{10} 4p^4$ .

**C. Faux** - Ca  $\rightarrow$  [Ar]  $4s^2$ .

**D. Vrai** - Ge  $\rightarrow$  [Ar]  $4s^2 3d^{10} 4p^2$ . Il y a deux électrons sur la couche 4s et deux autres sur 4p donc ça fait bien 4 électrons de valence.

**E. Vrai** - Sn  $\rightarrow$  [Kr]  $5s^2 4d^{10} 5p^2$ . Il y a bien deux électrons sur la couche 5s et deux autres sur la couche 5p donc ça fait bien 4 électrons de valence.



**C est juste**

**A. Faux** - cf. Item C.

**B. Faux** - cf. Item C.

**C. Vrai** - Ces trois atomes ont 42 neutrons. Pour le Zn ( $Z=30$ ) :  $72-30 = 42$ . Pour le As ( $Z=33$ ) :  $75-33 = 42$ . Pour Ge ( $Z=32$ ) :  $74-32 = 42$ .

**D. Faux** - cf. Item C.

**E. Faux** - cf. Item C.

**B est vrai**

**A. Faux** - Cet item est bien vrai mais comme on vous demande des réponses fausses alors cet item devient faux pour ce QCM. Le nombre quantique principal définit la couche électronique et est un nombre entier non nul ( $n>0$ ). Attention à bien lire les énoncés on vous demande les réponses fausses alors on inverse les réponses !

**B. Vrai** - L'item est faux mais comme on vous demande les propositions fausses, l'affirmation devient vraie. Le nombre quantique azimutal est un nombre entier compris entre 0 et  $n-1$  (donc  $n-1 > l > 0$ ). Il définit, la forme/géométrie de l'orbitale.

**C. Faux** - L'item est bel et bien vrai. Le nombre quantique magnétique définit l'orientation de l'orbitale. C'est un nombre entier non nul compris entre  $-l$  et  $+l$  ( $l > m > -l$ ).

**D. Faux** - L'item est vrai. Le nombre quantique de spin détermine le nombre maximal par orbitale qui est de 2. Il définit la rotation de l'électron sur lui-même. Il prend deux valeurs opposées à avoir  $-\frac{1}{2}$  ou  $+\frac{1}{2}$ .

**E. Faux** - L'item est vrai. Le nombre quantique magnétique  $m$  définit l'orientation de l'orbitale atomique et fait qu'on a plusieurs orbitales pour une même sous-couche électronique.

**D est juste**

**A. Faux** - cf. Item D.

**B. Faux** - cf. Item D.

**C. Faux** - cf. Item D.

**D. Vrai** - La configuration électronique du rubidium est la suivante :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ . L'atome de rubidium possède 9 électrons s, 18 électrons p, et 10 électrons d.

**E. Faux** - cf. Item D.



**C, D et E sont justes**

**A. Faux** - La bonne configuration est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ .

**B. Faux** - Attention à la règle de Klechkowski, la bonne configuration est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ .

**C. Vrai**

**D. Vrai**

**E. Vrai** - Attention le chrome fait partie des exceptions à la règle de Klechkowski.

**A est juste**

**A. Vrai** - L'aluminium a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ , en cédant 3 électrons il va donner l'ion  $Al^{3+}$  qui a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6$ , sa couche de valence  $2p^6$  ne possède aucun électron non apparié.

**B. Faux** - Le calcium a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ , en cédant 2 électrons il va donner l'ion  $Ca^{2+}$  qui a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , sa couche de valence  $3p^6$  possède aucun électron non apparié.

**C. Faux** - Le fer a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ , en cédant 2 électrons il va donner l'ion  $Fe^{2+}$  qui a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^0$ , sa couche de valence  $4s^0$  possède aucun électron non apparié.

**D. Faux** - Le manganèse a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ , en cédant 2 électrons il va donner l'ion  $Mn^{2+}$  qui a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^0$ , sa couche de valence  $3d^5$  possède 1 électron non apparié.

**E. Faux** - Le chlore a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ , en gagnant 1 électron il va donner l'ion  $Cl^-$  qui a pour configuration électronique :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , sa couche de valence  $3p^6$  possède aucun électron non apparié.

