

PA-C5-Les éléments, les atomes et leurs constituants

Document 1 : Le tableau périodique des éléments – le tableau de Mendeleïev

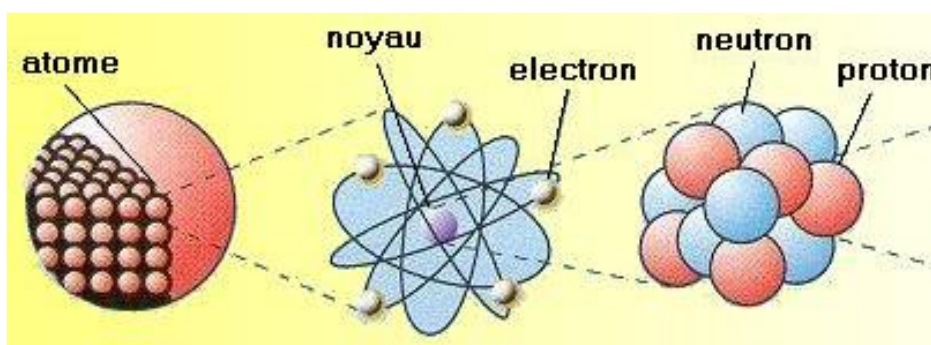
Au cours de du XIX^{ème} siècle le nombre d'éléments chimiques connus ne cesse de croître en raison des progrès la chimie, de la physique et en particulier des méthodes d'analyse : au début du siècle seul une trentaine d'éléments chimiques ont été identifiés et ils sont plus de 80 à la fin du siècle. La découverte de ces nouveaux éléments fait naître le besoin d'un classement. Plusieurs tentatives ont été faites mais la classification sous forme de tableau proposée par Dimitri Mendeleïev en 1869 fut celle qui s'imposa : les éléments sont classés par ordre croissant de protons mais aussi de masse.

colonnes périodes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	¹ ₁ H hydrogène 1,0			nombre de masse de l'isotope le plus abondant		A		X		symbole de l'élément									⁴ ₂ He hélium 4,0
2	⁷ ₃ Li lithium 6,9	⁹ ₄ Be béryllium 9,0		nombre de charge (ou numéro atomique)		Z		M		masse molaire atomique de l'élément (g · mol ⁻¹)			¹¹ ₅ B bore 10,8	¹² ₆ C carbone 12,0	¹⁴ ₇ N azote 14,0	¹⁶ ₈ O oxygène 16,0	¹⁹ ₉ F fluor 19,0	²⁰ ₁₀ Ne néon 20,2	
3	²³ ₁₁ Na sodium 23,0	²⁴ ₁₂ Mg magnésium 24,3											²⁷ ₁₃ Al aluminium 27,0	²⁸ ₁₄ Si silicium 28,1	³¹ ₁₅ P phosphore 31,0	³² ₁₆ S soufre 32,1	³⁵ ₁₇ Cl chlore 35,5	⁴⁰ ₁₈ Ar argon 39,9	
4	³⁹ ₁₉ K potassium 39,1	⁴⁰ ₂₀ Ca calcium 40,1	⁴⁵ ₂₁ Sc scandium 45,0	⁴⁸ ₂₂ Ti titane 47,9	⁵¹ ₂₃ V vanadium 50,9	⁵² ₂₄ Cr chrome 52,0	⁵⁵ ₂₅ Mn manganèse 54,9	⁵⁶ ₂₆ Fe fer 55,8	⁵⁹ ₂₇ Co cobalt 58,9	⁵⁸ ₂₈ Ni nickel 58,7	⁶³ ₂₉ Cu cuivre 63,5	⁶⁴ ₃₀ Zn zinc 65,4	⁶⁹ ₃₁ Ga gallium 69,7	⁷⁴ ₃₂ Ge germanium 72,6	⁷⁵ ₃₃ As arsenic 74,9	⁸⁰ ₃₄ Se sélénium 79,0	⁷⁹ ₃₅ Br brome 79,9	⁸⁴ ₃₆ Kr krypton 83,8	
5	⁸⁵ ₃₇ Rb rubidium 85,5	⁸⁸ ₃₈ Sr strontium 87,6	⁸⁹ ₃₉ Y yttrium 88,9	⁹⁰ ₄₀ Zr zirconium 91,2	⁹³ ₄₁ Nb niobium 92,9	⁹⁸ ₄₂ Mo molybdène 95,9	⁹⁸ ₄₃ Tc technétium 98,9	¹⁰² ₄₄ Ru ruthénium 101,1	¹⁰³ ₄₅ Rh rhodium 102,9	¹⁰⁶ ₄₆ Pd palladium 106,4	¹⁰⁷ ₄₇ Ag argent 107,9	¹¹⁴ ₄₈ Cd cadmium 112,4	¹¹⁵ ₄₉ In indium 114,8	¹²⁰ ₅₀ Sn étain 118,7	¹²¹ ₅₁ Sb antimoine 121,7	¹³⁰ ₅₂ Te tellure 127,6	¹²⁷ ₅₃ I iode 126,9	¹²⁹ ₅₄ Xe xénon 131,3	
6	¹³³ ₅₅ Cs césium 132,9	¹³⁸ ₅₆ Ba baryum 137,3	L	¹⁸⁰ ₇₂ Hf hafnium 178,5	¹⁸¹ ₇₃ Ta tantalé 180,9	¹⁸⁴ ₇₄ W tungstène 183,9	¹⁸⁷ ₇₅ Re rhénium 186,2	¹⁹² ₇₆ Os osmium 190,2	¹⁹³ ₇₇ Ir iridium 192,2	¹⁹⁵ ₇₈ Pt platine 195,1	¹⁹⁷ ₇₉ Au or 197,0	²⁰² ₈₀ Hg mercure 200,6	²⁰⁵ ₈₁ Tl thallium 204,4	²⁰⁸ ₈₂ Pb plomb 207,2	²⁰⁹ ₈₃ Bi bismuth 209,0	²¹⁰ ₈₄ Po polonium ≈ 209	²¹⁰ ₈₅ At astate ≈ 210	²²² ₈₆ Rn radon ≈ 222	
7	²²³ ₈₇ Fr francium ≈ 223	²²⁶ ₈₈ Ra radium 226,0	A	²⁶¹ ₁₀₄ Ku kurchatovium ≈ 261	²⁶² ₁₀₅ Ha hahnium ≈ 262	¹⁰⁶ ₁₀₆ Sg seaborgium —	¹⁰⁷ ₁₀₇ Ns nielsbohrium —	¹⁰⁸ ₁₀₈ Hs hassium —	¹⁰⁹ ₁₀₉ Mt meitnerium —	¹¹⁰ ₁₁₀ X —	¹¹¹ ₁₁₁ X —	¹¹² ₁₁₂ X —	¹¹⁴ ₁₁₄ X —	¹¹⁶ ₁₁₆ X —	¹¹⁸ ₁₁₈ X —	¹¹⁸ ₁₁₈ X —	¹¹⁸ ₁₁₈ X —	¹¹⁸ ₁₁₈ X —	

L = Lanthanides : 57 à 71														
¹³⁹ ₅₇ La lanthane 138,9	¹⁴⁰ ₅₈ Ce cérium 140,1	¹⁴¹ ₅₉ Pr praseodyme 140,9	¹⁴² ₆₀ Nd néodyme 144,2	¹⁴⁶ ₆₁ Pm prométhium ≈ 145	¹⁵² ₆₂ Sm samarium 150,4	¹⁵³ ₆₃ Eu europium 152,0	¹⁵⁸ ₆₄ Gd gadolinium 157,2	¹⁵⁹ ₆₅ Tb terbium 158,9	¹⁶⁴ ₆₆ Dy dysprosium 162,5	¹⁶⁵ ₆₇ Ho holmium 164,9	¹⁶⁶ ₆₈ Er erbium 167,3	¹⁶⁹ ₆₉ Tm thulium 168,9	¹⁷⁴ ₇₀ Yb ytterbium 173,0	¹⁷⁵ ₇₁ Lu lutétium 175,0

A = Actinides : 89 à 103														
²²⁷ ₈₉ Ac actinium ≈ 227	²³² ₉₀ Th thorium 232,0	²³¹ ₉₁ Pa protactinium 231,0	²³⁸ ₉₂ U uranium 238,0	²³⁷ ₉₃ Np neptunium ≈ 237	²⁴⁴ ₉₄ Pu plutonium ≈ 244	²⁴³ ₉₅ Am américium ≈ 243	²⁴⁷ ₉₆ Cm curium ≈ 247	²⁴⁷ ₉₇ Bk berkélium ≈ 247	²⁵¹ ₉₈ Cf californium ≈ 251	²⁵⁴ ₉₉ Es einsteinium ≈ 254	²⁵⁷ ₁₀₀ Fm fermium ≈ 257	²⁵⁸ ₁₀₁ Md mendélévium ≈ 258	²⁵⁹ ₁₀₂ No nobélium ≈ 259	²⁶⁰ ₁₀₃ Lr lawrencium ≈ 260

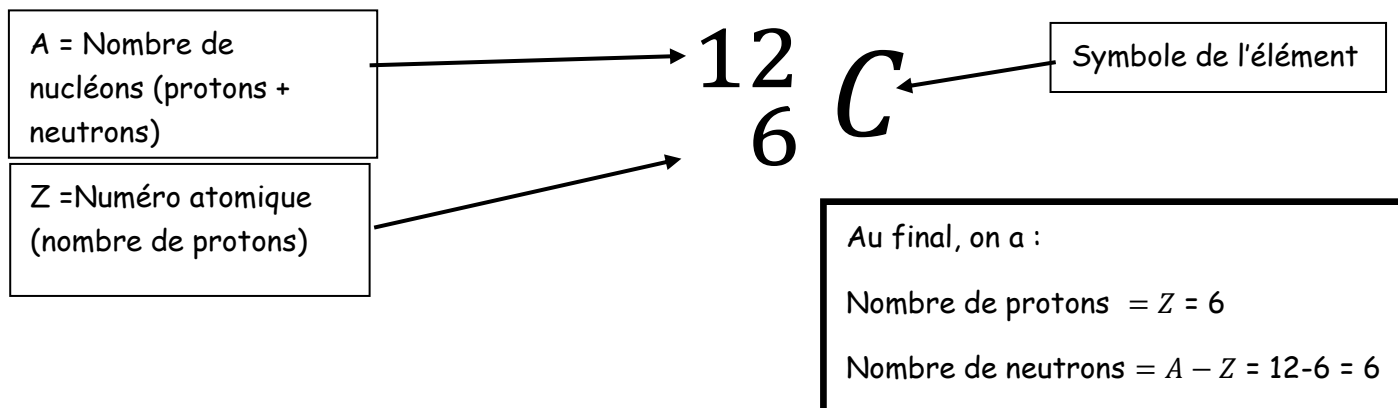
Document 2 : Les dessous de la matière



Les protons sont chargés positivement : ils ont une charge +1.
 Les neutrons ont une charge nulle : ils ne sont pas chargés.
 Les électrons, qui se déplacent autour du noyau, sont chargés négativement : ils ont une charge -1.

Document 3 : Notation symbolique du noyau

${}^A_Z X$ est le symbole d'un noyau atomique.



Consigne :

Répondre aux questions suivantes.

1-L'atome d'hydrogène

- a-Déterminer le nombre de proton(s) que possède l'atome d'hydrogène.
- b-Déterminer le nombre de neutron(s) que possède l'atome d'hydrogène.
- c-Sachant que la charge totale d'un atome est toujours nulle, déterminer le nombre d'électron(s) que possède l'atome d'hydrogène.
- d-Représenter à l'aide des disques présents dans l'enveloppe l'atome d'hydrogène.

2-Représenter les atomes d'hélium et d'oxygène.

3-Qu'est-ce qui différencie un atome d'un autre ?

4-Modèle de l'atome à l'échelle du stade de France

L'atome d'hydrogène est composé d'un électron et d'un noyau. On veut réaliser un modèle de l'atome d'hydrogène à l'échelle du stade de France.

En réalisant un calcul, choisissez un objet de la vie de tout jour qui pourrait représenter la taille du noyau au centre du stade de France.

Données :

- longueur du stade de France : 270 m
- Rayon du noyau de l'atome d'hydrogène : 10^{-15} m
- Rayon de l'atome d'hydrogène : 5×10^{-11} m

5-Rédiger un paragraphe de quelques lignes permettant de justifier pourquoi on peut dire que la matière est essentiellement constituée de vide.