

## TP 6 : LA CLASSIFICATION PERIODIQUE.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, un besoin de classement des éléments chimiques se fait sentir.

### 1. LA CLASSIFICATION AU FIL DU TEMPS.

PERIODE		<b>TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS</b>																		18 VIIIA				
1	2	NUMÉRO DU GROUPE RECOMMANDATIONS DE L'IUPAC (1985)										NUMÉRO DU GROUPE CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (1985)							2					
1	2	13 IIIA										5							10					
1	2	SYMBOLE										MASSE ATOMIQUE RELATIVE (1)							HÉLIUM					
1	2	5										10,811							4.0026					
1	2	BORE										BORE							HÉLIUM					
1	2	BORE										BORE							HÉLIUM					
1	1.0079																	2	4.0026					
1	H																	He						
2	3 5.012	4 8.0122																	6 12.011	7 14.007	8 15.999	9 18.998	10 20.180	
2	Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
2	LITHIUM	BÉRYLLIUM																	BORE	CARBONE	AZOTE	OXYGÈNE	FLUOR	NÉON
3	11 22.990	12 24.305																	13 26.982	14 28.086	15 30.974	16 32.065	17 35.453	18 39.948
3	Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
3	SODIUM	MAGNÉSIE																	ALUMINIUM	SILICIUM	PHOSPHORE	SOUFRE	CHLORE	ARGON
4	19 39.098	20 40.078	21 44.956	22 47.867	23 50.942	24 51.996	25 54.938	26 55.845	27 58.933	28 58.693	29 63.546	30 65.39	31 69.723	32 72.64	33 74.922	34 78.96	35 79.904	36 83.80						
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
4	POTASSIUM	CALCIUM	SCANDIUM	TITANE	VANADIUM	CHROME	MANGANÈSE	FER	COBALT	NICKEL	CUIVRE	ZINC	GALLIUM	GERMANIUM	ARSENIC	SÉLÉNIUM	BROME	KRYPTON						
5	37 85.468	38 87.62	39 88.906	40 91.224	41 92.906	42 95.94	43 (98)	44 101.07	45 102.91	46 106.42	47 107.87	48 112.41	49 114.82	50 118.71	51 121.76	52 127.60	53 126.90	54 131.29						
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
5	RUBIDIUM	STRONTIUM	YTRITIUM	ZIRCONIUM	NIOBIUM	MOLYBDÈNE	TECHNÉTIUM	RUTHÉNIUM	RHODIUM	PALLADIUM	ARGENT	CADMIUM	INDIUM	ÉTAIN	ANTIMOINE	TELLORE	IODE	XÉNON						
6	55 132.91	56 137.33	57-71	72 178.48	73 180.95	74 183.84	75 186.21	76 180.23	77 192.22	78 195.08	79 196.97	80 200.59	81 204.38	82 207.2	83 208.98	84 (209)	85 (210)	86 (222)						
6	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
6	CÉSURIUM	BARYUM	Lanthanides	HAFNIUM	TANTALE	TUNGSTÈNE	RHÉNIUM	OSMIUM	IRIDIUM	PLATINE	OR	MERCURE	THALLIUM	PLOMB	BISMUTH	POLONIUM	ASTATE	RADON						
7	87 (223)	88 (226)	89-103	104 (261)	105 (262)	106 (266)	107 (264)	108 (277)	109 (268)	110 (281)	111 (272)	112 (285)	114 (289)											
7	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uuu	Uuu	Uub	Uuq											
7	FRANCIUM	RADIUM	Actinides	RUTHÉRFORDIUM	DUBNIUM	SEABORGIUM	BOHRRIUM	HASSIUM	MEITNERIUM	UNUNNIUM	UNUNNIUM	UNUNNIUM	UNUNQUADIUM											
<b>Lanthanides</b>																								
6	57 138.91	58 140.12	59 140.91	60 144.24	61 (145)	62 150.36	63 151.96	64 157.25	65 158.93	66 162.50	67 164.93	68 167.26	69 168.93	70 173.04	71 174.97									
6	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
6	LANTHANE	CÉRIUM	PRASÉODYME	NÉODYME	PROMÉTHIUM	SAMARIUM	EUROPIUM	GADOLINIUM	TERBIUM	DYSPROSIUM	HOLMIUM	ERBIUM	THULIUM	YTTÉRIUM	LUTÉTIUM									
<b>Actinides</b>																								
7	89 (227)	90 232.04	91 231.04	92 238.03	93 (237)	94 (244)	95 (243)	96 (247)	97 (247)	98 (251)	99 (252)	100 (257)	101 (258)	102 (259)	103 (262)									
7	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr									
7	ACTINIUM	THORIUM	PROTACTINIUM	URANIUM	NEPTUNIUM	PLUTONIUM	AMÉRICIUM	CURIUM	BERKÉLIUM	CALIFORNIUM	EINSTEINIUM	FERMIUM	MÉNDELÉVIUM	NOBELIUM	LAWRENCIUM									

La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse du nucléide de l'élément ayant la durée de vie la plus grande. Toutefois, pour les trois éléments Th, Pa et U qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

1. Colorie en bleu dans le tableau ci-dessus, les éléments chimiques connus avant 1600. Combien d'éléments cela représente-t-il ?
2. Colorie en vert dans le tableau ci-dessus, les éléments chimiques découverts entre 1600 et 1670, année où Newton énonce le principe d'inertie de la mécanique ? Combien d'éléments, au total, sont alors connus ?
3. Colorie en jaune dans le tableau ci-dessus, les éléments chimiques découverts entre 1670 et 1790, année de la disparition de Lavoisier, le père de la chimie moderne ? Combien d'éléments, au total, sont alors connus ?
4. Colorie en rouge dans le tableau ci-dessus, les éléments chimiques découverts entre 1790 et 1870, année où Mendeleïev commence à bâtir son tableau ? Combien d'éléments, au total, sont alors connus ? Toutes les cases sont-elles alors occupées ?  
*Un premier trait de génie de Mendeleïev a été de laisser des cases vides dans son tableau en prévoyant que des éléments alors inconnus seraient trouvés ultérieurement et viendraient remplir ces cases.*
5. Citer deux éléments prévus par Mendeleïev qui ont été découverts ultérieurement (après 1870) et qui trouvent leur place dans le tableau. Rechercher l'étymologie des noms donnés aux éléments correspondants.
6. Combien d'éléments chimiques sont connus vers 1940, veille du lancement du projet Manhattan ?

### 2. COMMENT CLASSER LES ÉLÉMENTS CHIMIQUES ?

Les valeurs des masses des atomes, de l'ordre de  $10^{-26}$  kg, ne sont pas des nombres commodes à manipuler. La classification périodique fait intervenir, pour chaque élément chimique, un nombre appelé masse atomique.

7. Suivre l'évolution de la masse molaire (masse at) et en déduire la règle que Mendeleïev a respecté pour ordonner les éléments chimiques.
8. Un autre trait de génie de Mendeleïev a été d'inverser l'ordre de certains éléments, au vu de leurs propriétés chimiques. Citer deux de ces éléments.
9. La notion de numéro atomique permet d'ordonner les éléments chimiques. Rappeler ce qu'on appelle numéro atomique. Vérifier que même pour les exceptions à la règle de Mendeleïev, le numéro atomique est bien croissant de case en case.

### **3. SYMBOLES ET NOMS CHIMIQUES.**

*Les symboles de nombreux éléments chimiques sont constitués de la première lettre ou des deux premières lettres du nom de l'élément.*

10. Pour les numéros atomiques Z inférieurs à 18, quels sont les éléments chimiques dont le symbole est constitué de la première lettre du nom ? ou des deux premières lettres du nom ?

11. Citer les deux éléments ayant un numéro atomique Z inférieur à 18, qui semblent ne pas respecter la règle énoncée pour attribuer un symbole aux éléments chimiques.

12. Chercher le nom que les Romains utilisaient pour désigner l'or et comparer avec le symbole de l'élément chimique correspondant.

13. Quel est le nom de l'élément chimique de symbole K. Rechercher l'origine du choix de ce symbole.

### **4. ORIGINE DES NOMS D'ÉLÉMENTS CHIMIQUES.**

#### **4.1. ORIGINE GEOGRAPHIQUE.**

*Le nom de certains éléments chimiques dérive parfois de noms géographiques. Les repérer en rose dans le tableau ci-dessus.*

14. Trouver des noms d'éléments chimiques qui dérivent de: noms de continents; de noms de pays; d'autres types de noms géographiques et préciser le type d'origine.

#### **4.2. ORIGINE CELESTE.**

*Les corps célestes qui portent souvent le nom des divinités n'ont pas été oubliés dans la dénomination des éléments chimiques. Certains éléments chimiques évoquent notre étoile, des planètes, voire des satellites. La relation est parfois évidente, comme pour l'uranium, et parfois ne l'est pas, comme pour le sélénium. Les repérer en violet dans le tableau ci-dessus*

15. D'où provient le nom de l'élément chimique hélium ?

16. Quelle est la relation entre les noms sélénium et tellure et des astres qui nous sont proches ?

17. Trouver des noms d'éléments chimiques qui dérivent d'autres noms de planètes.

#### **4.3. NOMS DE GRANDS SAVANTS.**

*Certains noms d'éléments chimiques honorent la mémoire de grands savants. Les repérer en marron dans le tableau ci-dessus*

18. Chercher de tels noms d'éléments chimiques.

#### **4.4. MYTHOLOGIE.**

*Certains noms d'éléments chimiques proviennent de la mythologie. Les repérer en jaune pâle dans le tableau ci-dessus.*

19. Chercher de tels noms d'éléments chimiques.

#### **4.5. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES OU BIOLOGIQUES.**

*Certains noms d'éléments chimiques s'inspirent d'une des propriétés chimiques ou physiques de l'espèce chimique correspondante. Par exemple, argon provient du mot grec argos qui signifie «inactif». L'argon est en effet une espèce chimique qui ne donne pas de réaction chimique. Les repérer en orange dans le tableau ci-dessus*

20. Les espèces chimiques contenant l'élément chimique chrome sont souvent colorées. Quelle relation y a-t-il avec le nom de l'élément chimique ?

21. L'étymologie du nom azote est: a = préfixe privatif et zoe = vie. Cette étymologie est en lien avec l'espèce chimique diazote N<sub>2</sub>. A votre avis, pourquoi ?

22. Le nom chlore provient du mot grec *chloros* qui veut dire vert. Quel est le rapport avec cet élément chimique ?