

Le tableau périodique des éléments

Arianna Marchioro

Références: Hill1, chap. 5

Histoire du tableau périodique

Dimitri Mendeleev 1869: Classification périodique des éléments reliant la masse et les propriétés chimiques. Postule l'existence d'éléments manquants encore à découvrir → Triomphe après la découverte de certains de ces éléments manquants!

Henry Moseley (1887-1915): Découverte du **numéro atomique (= charge du noyau)** à partir de l'émission des rayons X des éléments

Handwritten manuscript of Mendeleev's periodic table. The table is organized by atomic weight and shows various elements with their atomic weights and some missing elements marked with question marks. The manuscript includes several handwritten notes and corrections, such as "Essai d'une table des éléments d'après leurs poids atomiques et fonctions chimiques par D. Mendeleev" and "1869".

Tableau inversé par rapport au tableau d'aujourd'hui!

I	II	III	IV	V	VI
			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198
			Ni = Co = 59	Pd = 106,6	Os = 199
H = 1	? = 8	? = 22	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sb = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sn = 122	Bi = 210
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128 ?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56	La = 94		
		? Yt = 60	Di = 95		
		? In = 75,6	Th = 118 ?		

Définitions

Numéro atomique Z = nombre de *protons* dans le noyau
= nombre d'*électrons* dans le noyau pour un atome neutre

Nombre de masse A = nombre total de *protons* et *neutrons* du noyau (= les nucléons)

$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ A nombre de masse
 Z numéro atomique

$A - Z =$

Le tableau périodique des éléments

- Construit selon le principe de l'**Aufbau**: ajout d'un électron (et d'un proton) à l'atome dont le numéro atomique est immédiatement inférieur.
- Permet une lecture rapide de la configuration électronique d'un atome en se basant sur la configuration électronique du gaz rare précédent et sur la position de l'élément dans le tableau

Éléments des groupes principaux																	
Bloc s						Bloc p											
IA											VIII B						
←1s→ IIA											IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	←1s→	
←2s→	Éléments de transition										←2p→						
Bloc d																	
←3s→	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	IB	IIB	←3p→								
←4s→	A 3d										←4p→						
←5s→	4d										←5p→						
←6s→	5d										←6p→						
←7s→	6d																
Éléments de transition internes																	
Bloc f																	
										4f							
										5f							

Le tableau périodique des éléments

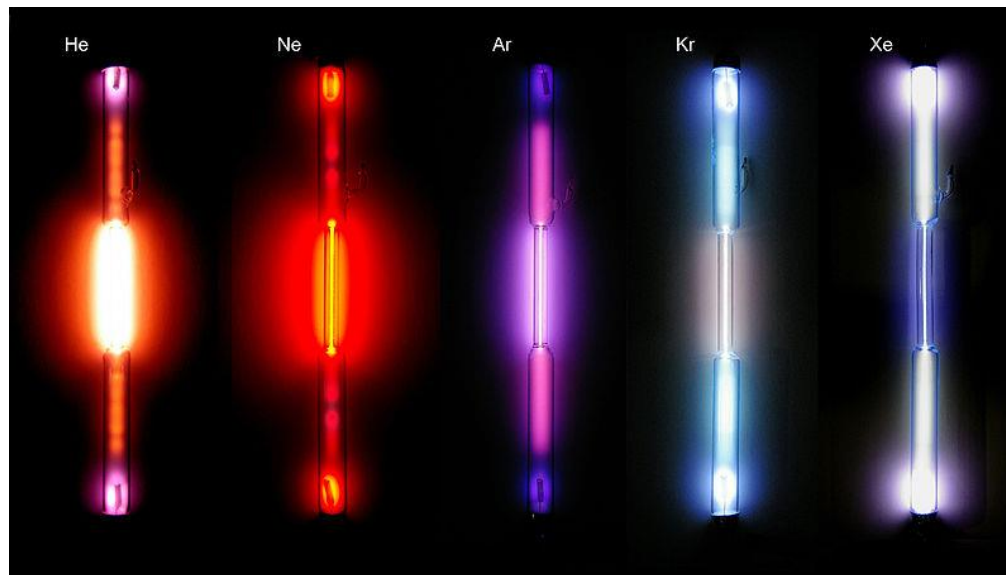
</

- 94 premiers éléments: existent à l'état naturel - pas d'autre possibilité, pas de case vide!
- Les **colonnes** sont désignées par 1 à 18 ou par des symboles (IA, IIA, IIB...)
- Les lignes sont appelées **périodes**. Elles sont numérotées de 1 à 7
- Bloc f généralement mis en dessous pour des questions de place

Gaz nobles

Les **GAZ NOBLES** (gaz rares):

- Configuration électronique $ns^2 np^6$ = **couche complète contenant 8 électrons**
- Hélium (**He**), Néon (**Ne**), Argon (**Ar**), Krypton (**Kr**), Xénon (**Xe**), Radon (**Ra**)



- **Configuration très stable car couche complète!**
- Les autres éléments vont tendre à ressembler à ces gaz en perdant/gagnant des électrons

Métaux et non-métaux

Les **MÉTAUX**: conduisent l'électricité, sont malléables
groupe des **métaux alcalins** (Ia)
groupe des **métaux alcalino-terreux** (IIa)
groupe des **métaux de transition d**



Sodium



Cuivre



Scandium

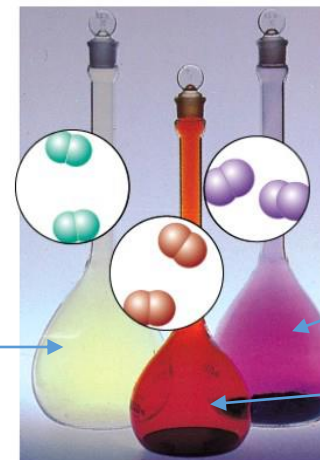


Magnésium

Les **NON-MÉTAUX**:

groupe du **carbone**
groupe de **l'azote**
groupe de **l'oxygène**

groupe des **halogènes** :



Fluor
gaz jaune-vert

Iode
solide bleu-noir

Brome
liquide rouge-brun

Les semi-métaux

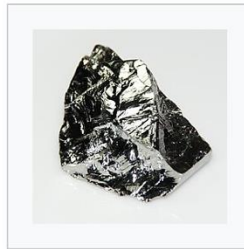
Les **SEMI-MÉTAUX** (metalloïdes) possèdent certaines propriétés des métaux et des non-métaux. Les éléments suivants sont considérés comme metalloïdes: B, Si, Ge, As, Sb, Bi, Te, At



Bore $_5\text{B}$.



Silicium $_{14}\text{Si}$.



Germanium $_{32}\text{Ge}$.



Arsenic $_{33}\text{As}$.



Antimoine $_{51}\text{Sb}$.



Tellure $_{52}\text{Te}$.

- Présentent un aspect métallique mais sont fragiles et conduisent peu l'électricité
- Ge et Si: Très importants dans l'industrie des semi-conducteurs

Points importants du tableau périodique

- Classification des éléments selon l'ordre croissant du numéro atomique **Z**
- 94 premiers éléments: existent à l'état naturels - pas d'autre possibilité, pas de case vide!
- Les **colonnes** sont désignées par 1 à 18 ou par des symboles (IA, IIA, IIB...)
- Les éléments d'une même colonne constituent un groupe et certains portent un nom particulier (métaux alcalins, gaz rares, halogènes, alcalino-terreux...)
- Les membres d'une même colonne ont tous le même nombre d'électrons de valence: Ils ont des propriétés semblables
- Les lignes sont appelées **périodes**. Elles sont numérotées de 1 à 7
- Quatre blocs d'éléments (s, p, d, f) en fonction de la nature du niveau en cours de remplissage.
- Les éléments **Z** = 95 à 118 sont préparés **artificiellement!**

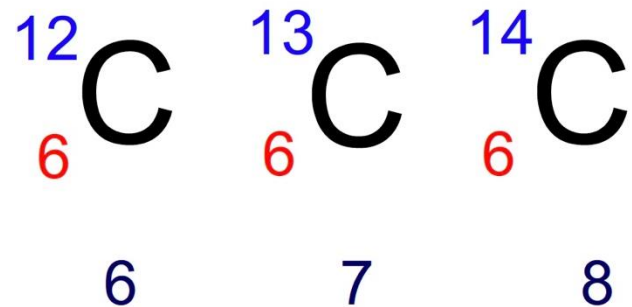
Le tableau périodique des éléments

Tableau un peu plus complet (plus d'informations)

Ia		CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS																IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	0																						
1	1 H Hydrogène 1,01																	5 B Bore 10,81	6 C Carbone 12,01	7 N Azote 14,01	8 O Oxygène 16,00	9 F Fluor 19,00	10 Ne Néon 20,18	2 He Hélium 4,00																					
	3 Li Lithium 6,94																	13 Al Aluminium 26,98	14 Si Silicium 28,09	15 P Phosphore 30,97	16 S Sulfre 32,07	17 Cl Chlore 35,45	18 Ar Argon 39,95	2 K Potassium 39,10																					
	4 Be Béryllium 9,01																	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	2 Li Lithium 6,94									
	11 Na Sodium 22,99	12 Mg Magnésium 24,31																	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 Na Sodium 22,99								
2	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 K Potassium 39,10								
	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	2 Ca Calcium 40,08									
	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantale 180,95	74 W Tungstène 183,85	75 Re Rhenium 186,21	76 Os Osmium 190,20	77 Ir Iridium 192,22	78 Pt Platine 195,10	79 Au Or 196,97	80 Hg Mercure 200,60	81 Tl Thallium 204,37	82 Pb Plomb 207,20	83 Bi Bismuth 208,98	84 Po Polonium (209)	85 At Astaté (210)	86 Rn Radon (222)	2 Sr Strontium 87,62												
	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium 226,03	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232,04	91 Pa Protactinium 231,04	92 U Uranium 238,03	93 Np Neptunium 237,05	94 Pu Plutonium 239,05	95 Am Américium 241,06	96 Cm Curium 247,07	97 Bk Berkélium 247,07	98 Cf Californium 251,08	99 Es Einsteinium 254,09	100 Fm Fermium 257,10	101 Md Mendelevium 258,10	102 No Nobélium 259,10	103 Lr Lawrencium 262,10	87 Rb Rubidium 85,47	88 Sr Strontium 87,62	89 Y Yttrium 88,91	90 Zr Zirconium 91,22	91 Nb Niobium 92,91	92 Mo Molybdène 95,94	93 Tc Technétium 98,91	94 Ru Ruthénium 101,07	95 Rh Rhodium 102,91	96 Pd Palladium 106,40	97 Ag Argent 107,87	98 Cd Cadmium 112,40	99 In Indium 114,82	100 Sn Étain 118,70	101 Sb Antimoine 121,75	102 Te Tellure 127,60	103 I Iode 126,90	104 Xe Xénon 131,30	2 Mg Magnésium 24,31									
3	11 Na Sodium 22,99	12 Mg Magnésium 24,31	13 Al Aluminium 26,98	14 Si Silicium 28,09	15 P Phosphore 30,97	16 S Sulfre 32,07	17 Cl Chlore 35,45	18 Ar Argon 39,95	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 Li Lithium 6,94
	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 Na Sodium 22,99								
	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	2 K Potassium 39,10									
	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantale 180,95	74 W Tungstène 183,85	75 Re Rhenium 186,21	76 Os Osmium 190,20	77 Ir Iridium 192,22	78 Pt Platine 195,10	79 Au Or 196,97	80 Hg Mercure 200,60	81 Tl Thallium 204,37	82 Pb Plomb 207,20	83 Bi Bismuth 208,98	84 Po Polonium (209)	85 At Astaté (210)	86 Rn Radon (222)	2 Mg Magnésium 24,31												
4	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 Li Lithium 6,94								
	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	2 Na Sodium 22,99									
	55 Cs Césium 132,91	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,91	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium 144,91	62 Sm Samarium 150,40	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,93	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,93	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,93	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétium 174,97	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantale 180,95	74 W Tungstène 183,85	75 Re Rhenium 186,21	76 Os Osmium 190,20	77 Ir Iridium 192,22	78 Pt Platine 195,10	79 Au Or 196,97	80 Hg Mercure 200,60	81 Tl Thallium 204,37	82 Pb Plomb 207,20	83 Bi Bismuth 208,98	84 Po Polonium (209)	85 At Astaté (210)	86 Rn Radon (222)	2 K Potassium 39,10												
	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium 226,03	89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232,04	91 Pa Protactinium 231,04	92 U Uranium 238,03	93 Np Neptunium 237,05	94 Pu Plutonium 239,05	95 Am Américium 241,06	96 Cm Curium 247,07	97 Bk Berkélium 247,07	98 Cf Californium 251,08	99 Es Einsteinium 254,09	100 Fm Fermium 257,10	101 Md Mendelevium 258,10	102 No Nobélium 259,10	103 Lr Lawrencium 262,10	87 Rb Rubidium 85,47	88 Sr Strontium 87,62	89 Y Yttrium 88,91	90 Zr Zirconium 91,22	91 Nb Niobium 92,91	92 Mo Molybdène 95,94	93 Tc Technétium 98,91	94 Ru Ruthénium 101,07	95 Rh Rhodium 102,91	96 Pd Palladium 106,40	97 Ag Argent 107,87	98 Cd Cadmium 112,40	99 In Indium 114,82	100 Sn Étain 118,70	101 Sb Antimoine 121,75	102 Te Tellure 127,60	103 I Iode 126,90	104 Xe Xénon 131,30	2 Mg Magnésium 24,31									
5	11 Na Sodium 22,99	12 Mg Magnésium 24,31	13 Al Aluminium 26,98	14 Si Silicium 28,09	15 P Phosphore 30,97	16 S Sulfre 32,07	17 Cl Chlore 35,45	18 Ar Argon 39,95	19 K Potassium 39,10	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,96	22 Ti Titane 47,87	23 V Vanadium 50,94	24 Cr Chrome 52,00	25 Mn Manganèse 54,94	26 Fe Fer 55,85	27 Co Cobalt 58,93	28 Ni Nickel 58,69	29 Cu Cuivre 63,55	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,64	33 As Arsenic 74,92	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,90	36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,91	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,91	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium 98,91	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,91	46 Pd Palladium 106,40	47 Ag Argent 107,87	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Indium 114,82	50 Sn Étain 118,70	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,90	54 Xe Xénon 131,30	2 Li Lithium 6,94
	19 K Potassium 39,10																																												

Les isotopes

- La presence de nombres différents de neutrons dans un noyau donne des atomes de différentes masses, même si les atomes appartiennent à un même élément.
- Les isotopes: atomes ayant le même nombre de protons mais pas le même nombre de neutrons
- Nombre de neutrons = $A - Z$

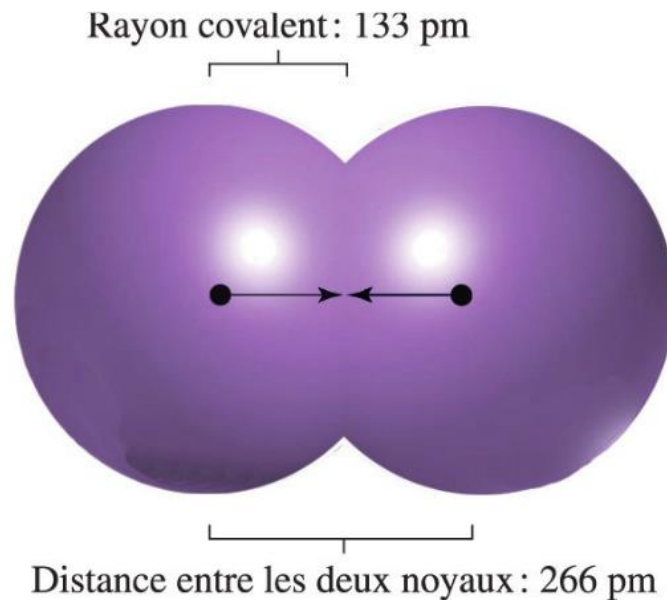


Isotope	Abondance	Gamme de variations
^{12}C	98,93 %	98,853 – 99,037
^{13}C	1,07 %	0,963 – 1,147
^{14}C	Traces	10^{-12}

Rayon atomique

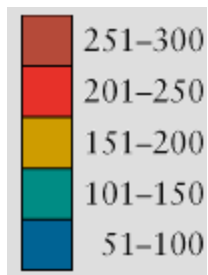
Définitions:

- 1) Demi-distance entre les centres d'atomes voisins (données expérimentales)
- 2) Calcul: Mathématiquement l'atome n'est pas fini, on définit une zone où on a 90% de probabilité de trouver les électrons



Rayon atomique

Le rayon atomique **augmente** lorsque l'on passe d'une **période à l'autre** du fait de l'addition de couches électroniques supplémentaires



Rayon atomique en *pm*



Le rayon atomique **diminue** du fait que la **charge du noyau augmente**
→ Les **forces** d'attraction sur la couche électronique **augmentent**.

Énergie d'ionisation

Définition:

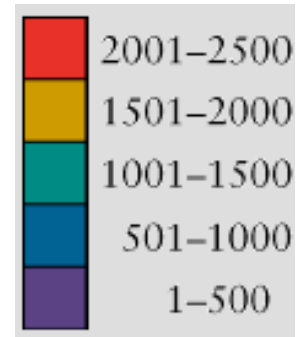
- Énergie nécessaire pour arracher un électron et former **un ion positif** à l'état gazeux
- Les atomes isolés n'émettent pas d'électrons spontanément! Il faut fournir de l'énergie pour extraire un électron d'un atome, et cette énergie dépend de la taille de l'atome

Énergie d'ionisation

Énergie d'ionisation **augmente**



		Group							
		1	2	13	14	15	16	17	18
					H 1310				He 2370
Period	2	Li 519	Be 900	B 799	C 1090	N 1400	O 1310	F 1680	Ne 2080
	3	Na 494	Mg 736	Al 577	Si 786	P 1011	S 1000	Cl 1255	Ar 1520
	4	K 418	Ca 590	Ga 577	Ge 784	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1350
	5	Rb 402	Sr 548	In 556	Sn 707	Sb 834	Te 870	I 1008	Xe 1170
	6	Cs 376	Ba 502	Tl 590	Pb 716	Bi 703	Po 812	At 1037	Rn 1036



Énergie de
première ionisation
en kJ / mol



Énergie d'ionisation **augmente**

Affinité électronique

Définition:

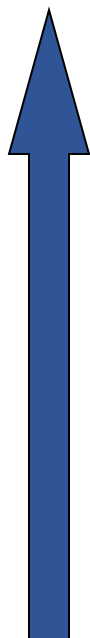
- Énergie associée à la fixation d'un électron par un atome en phase gazeuse
- Stabilité relative **de l'anion** par rapport à l'atome neutre
- Lorsqu'un électron s'approche d'un atome neutre: Attraction par le noyau, répulsion par les autres électrons
- Les atomes peuvent libérer de l'énergie en acquérant un électron, ou au contraire il faudra donner de l'énergie pour fixer l'électron
- **Convention: l'affinité électronique est une grandeur négative**

Affinité électronique



Affinité électronique augmente (en valeur absolue)

Affinité électronique augmente
(valeur absolue)



<i>H</i> -74,5								<i>He</i> +21,2	
<i>Li</i> -59,8	<i>Be</i> -36,7	<i>B</i> -17,3	<i>C</i> -122,3	<i>N</i> +20,1	<i>O</i> -141,3	<i>F</i> -337,5	<i>Ne</i> +28,9		
<i>Na</i> -52,2	<i>Mg</i> +21,2	<i>Al</i> -19,3	<i>Si</i> -131	<i>P</i> -68,5	<i>S</i> -106,8	<i>Cl</i> -349,2	<i>Ar</i> +35,7		
<i>K</i> -45,4	<i>Ca</i> +186	<i>Ga</i> -35,3	<i>Ge</i> -139	<i>As</i> -103	<i>Se</i> -203	<i>Br</i> -324,1	<i>Kr</i> +40,5		
<i>Rb</i> -37,6	<i>Sr</i> +145	<i>In</i> -19,3	<i>Sn</i> -99,5	<i>Sb</i> -90,5	<i>Te</i> -189	<i>I</i> -295,2	<i>Xe</i> +43,5		
<i>Sc</i> +70,5	<i>Ti</i> +1,93	<i>V</i> -60,8	<i>Cr</i> -93,5	<i>Mn</i> +93,5	<i>Fe</i> -44,5	<i>Co</i> -102	<i>Ni</i> -156	<i>Cu</i> -173	<i>Zn</i> -8,7
<i>Y</i> +38,6	<i>Zr</i> -43,5	<i>Nb</i> -109	<i>Mo</i> -114	<i>Tc</i> -95,5	<i>Ru</i> -145	<i>Rh</i> -162	<i>Pd</i> -98,5	<i>Ag</i> -103	<i>Cd</i> +26,1

...Mais plus
d'irrégularités que
pour l'énergie
d'ionisation!

Résumé des tendances du tableau périodique

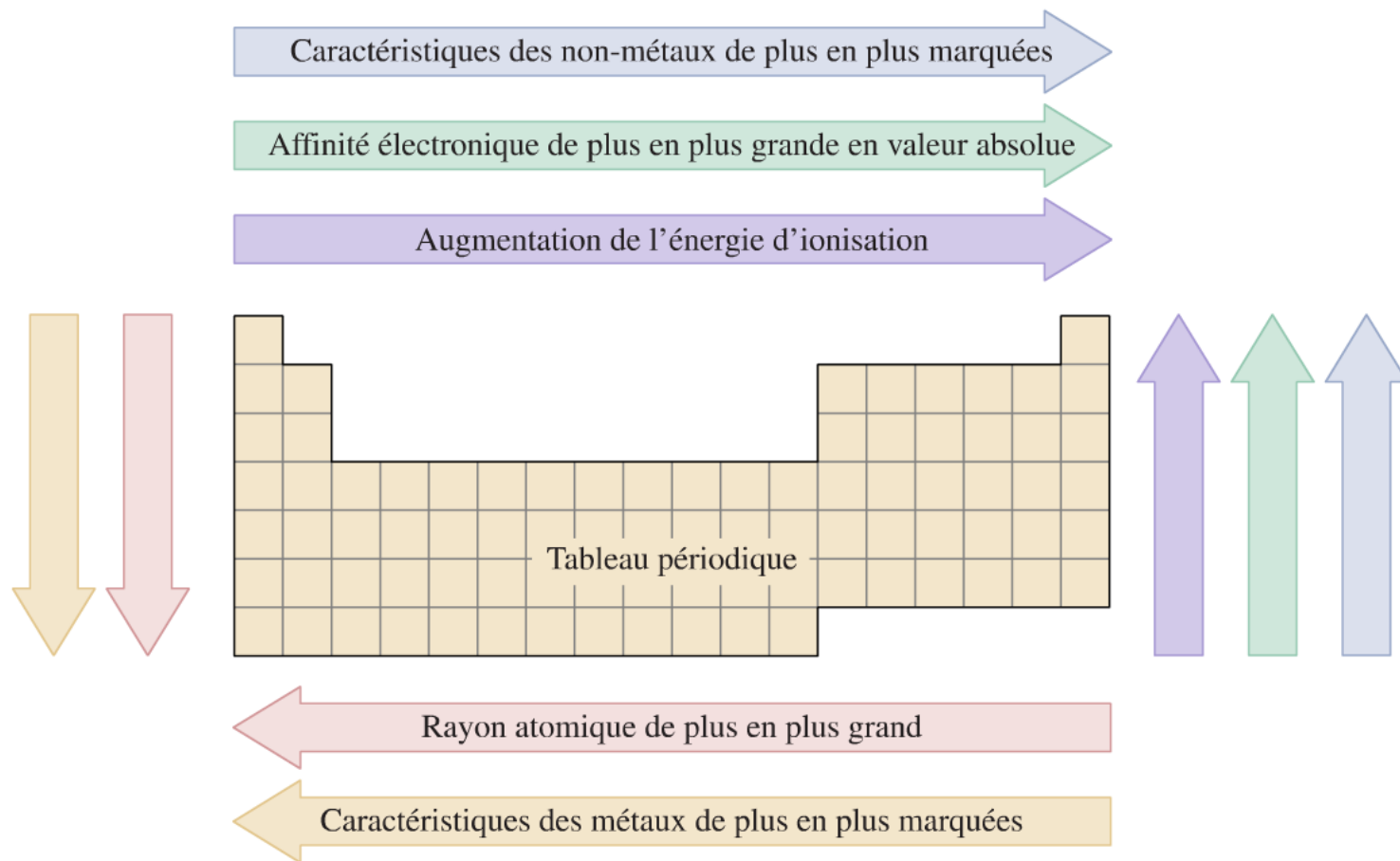


Tableau périodique interactif: <https://periodic-table.rsc.org/>