

1 Addendum de chimie atomique

Cet annexe regroupe tous les tableaux et figures mentionnés dans le ?? page ?? qui contiennent un nombre importants de données. Il n'est pas nécessaire de les retenir par cœur mais ces informations constituent un support appréciable pour toute précision concernant ce chapitre.

TAB. 1.1: Distribution des électrons dans les orbitales atomiques par sous-couche électronique [Wiki:TPE]

	Élément chimique	Famille	Configuration électronique
24	Cr	Chrome	Métal de transition [Ar] $4s^13d^5$
28	Ni	Nickel	Métal de transition [Ar] $4s^13d^9$ (*)
29	Cu	Cuivre	Métal de transition [Ar] $4s^13d^{10}$
41	Nb	Niobium	Métal de transition [Kr] $5s^14d^4$
42	Mo	Molybdène	Métal de transition [Kr] $5s^14d^5$
44	Ru	Ruthénium	Métal de transition [Kr] $5s^14d^7$
45	Rh	Rhodium	Métal de transition [Kr] $5s^14d^8$
46	Pd	Palladium	Métal de transition [Kr] $4d^{10}$
47	Ag	Argent	Métal de transition [Kr] $5s^14d^{10}$
57	La	Lanthane	Lanthanide [Xe] $6s^25d^1$
58	Ce	Cérium	Lanthanide [Xe] $6s^24f^15d^1$
64	Gd	Gadolinium	Lanthanide [Xe] $6s^24f^75d^1$
78	Pt	Platine	Métal de transition [Xe] $6s^14f^145d^9$
79	Au	Or	Métal de transition [Xe] $6s^14f^{14}5d^{10}$
89	Ac	Actinium	Actinide [Rn] $7s^26d^1$
90	Th	Thorium	Actinide [Rn] $7s^26d^2$
91	Pa	Protactinium	Actinide [Rn] $7s^25f^26d^1$
92	U	Uranium	Actinide [Rn] $7s^25f^36d^1$
96	Cm	Curium	Actinide [Rn] $7s^25f^76d^1$
103	Lr	Lawrencium	Actinide [Rn] $7s^25f^{14}7p^1$

(*) Le nickel présente deux configurations électroniques :

- Une configuration régulière [Ar] $4s^23d^8$ présentant le niveau d'énergie le plus bas expérimentalement ;
- Une configuration irrégulière [Ar] $4s^13d^9$ présentant le niveau d'énergie moyen le plus bas. C'est cette configuration qui sera utilisée dans les calculs.



Tableau périodique des éléments chimiques

		1 IA		Tableau périodique des éléments chimiques																																					
		1	2 II A	Métaux alcalins		Non-métaux		Actinides		13 IIIA		14 IVA		15 VA		16 VIA		17 VIIA																							
		1	1.0079 H Hydrogen $1s^1$	3	6.941 Li Lithium $2s^1$	4	9.0122 Be Beryllium $2s^2$	22	44.956 Sc Scandium $3d^14s^2$	23	47.867 Ti Titanium $3d^24s^2$	24	50.942 V Vanadium $3d^34s^1$	25	54.938 Cr Chromium $3d^54s^2$	26	55.845 Mn Manganese $3d^54s^2$	27	58.933 Fe Iron $3d^64s^2$	28	58.693 Co Cobalt $3d^74s^2$	29	63.546 Ni Nickel $3d^{10}4s^2$	30	65.39 Cu Copper $3d^{10}4s^1$	31	69.723 Zn Zinc $3d^{10}4s^2$	32	72.64 Ga Gallium $3d^{10}4s^24p^1$	33	74.922 Ge Germanium $3d^{10}4s^24p^2$	34	78.96 As Arsenic $3d^{10}4s^24p^3$	35	79.904 Se Selenium $3d^{10}4s^24p^4$	2	4.0025 He Helium $1s^2$				
1	[He]	11	22.990 Na Sodium $3s^1$	12	24.305 Mg Magnesium $3s^2$	3	[Ne]	19	39.098 K Potassium $4s^1$	20	40.078 Ca Calcium $4s^2$	21	44.956 Sc Scandium $3d^14s^2$	22	47.867 Ti Titanium $3d^24s^2$	23	50.942 V Vanadium $3d^34s^1$	24	51.996 Cr Chromium $3d^54s^1$	25	54.938 Mn Manganese $3d^54s^2$	26	55.845 Fe Iron $3d^64s^2$	27	58.933 Co Cobalt $3d^74s^2$	28	58.693 Ni Nickel $3d^{10}4s^2$	29	63.546 Cu Copper $3d^{10}4s^1$	30	65.39 Zn Zinc $3d^{10}4s^2$	31	69.723 Ga Gallium $3d^{10}4s^24p^1$	32	72.64 Ge Germanium $3d^{10}4s^24p^2$	33	74.922 As Arsenic $3d^{10}4s^24p^3$	34	78.96 Se Selenium $3d^{10}4s^24p^4$	10	20.180 Ne Neon $2s^22p^6$
2	[Ar]	19	39.098 K Potassium $4s^1$	20	40.078 Ca Calcium $4s^2$	21	44.956 Sc Scandium $3d^14s^2$	22	47.867 Ti Titanium $3d^24s^2$	23	50.942 V Vanadium $3d^34s^1$	24	51.996 Cr Chromium $3d^54s^1$	25	54.938 Mn Manganese $3d^54s^2$	26	55.845 Fe Iron $3d^64s^2$	27	58.933 Co Cobalt $3d^74s^2$	28	58.693 Ni Nickel $3d^{10}4s^2$	29	63.546 Cu Copper $3d^{10}4s^1$	30	65.39 Zn Zinc $3d^{10}4s^2$	31	69.723 Ga Gallium $3d^{10}4s^24p^1$	32	72.64 Ge Germanium $3d^{10}4s^24p^2$	33	74.922 As Arsenic $3d^{10}4s^24p^3$	34	78.96 Se Selenium $3d^{10}4s^24p^4$	18	39.948 Ar Argon $3s^23p^6$						
3	[Kr]	37	85.468 Rb Rubidium $5s^1$	38	87.62 Sr Strontium $5s^2$	39	88.906 Y Yttrium $4d^15s^2$	40	91.224 Zr Zirconium $4d^25s^2$	41	92.906 Nb Niobium $4d^35s^2$	42	95.94 Mo Molybdenum $4d^55s^1$	43	96 Tc Technetium $4d^75s^1$	44	101.07 Ru Ruthenium $4d^75s^1$	45	102.91 Rh Rhodium $4d^85s^1$	46	106.42 Pd Palladium $4d^{10}$	47	107.87 Ag Silver $4d^{10}5s^1$	48	112.41 Cd Cadmium $4d^{10}5s^2$	49	114.82 In Indium $4d^{10}5s^25p^1$	50	118.71 Sn Antimony $4d^{10}5s^25p^2$	51	121.76 Sb Tellurium $4d^{10}5s^25p^3$	52	127.6 Te Iodine $4d^{10}5s^25p^4$	53	126.9 I Xenon $4d^{10}5s^25p^5$	54	131.29 Xe Xenon $4d^{10}5s^25p^6$				
4	[Ar]	55	132.91 Cs Caesium $6s^1$	56	137.33 Ba Barium $6s^2$	57-71 La-Lu Lanthanide	72	178.49 Hf Hafnium $4f^15d^26s^2$	73	180.95 Ta Tantalum $4f^15d^26s^2$	74	183.84 W Tungsten $4f^15d^46s^2$	75	186.21 Re Rhenium $4f^145d^66s^2$	76	190.23 Os Osmium $4f^145d^66s^2$	77	192.22 Ir Iridium $4f^145d^66s^2$	78	195.08 Pt Platinum $4f^145d^106s^1$	79	196.97 Au Gold $4f^145d^106s^1$	80	200.59 Hg Mercury $4f^145d^106s^2$	81	204.38 Tl Thallium $4f^145d^106s^26p^1$	82	207.2 Pb Lead $4f^145d^106s^26p^2$	83	208.98 Bi Bismuth $4f^145d^106s^26p^3$	84	209 Po Polonium $4f^145d^106s^26p^4$	85	210 At Astatine $4f^145d^106s^26p^5$	86	222 Rn Radon $4f^145d^106s^26p^6$					
5	[Kr]	87	223 Fr Francium $7s^1$	88	226 Ra Radium $7s^2$	89-103 Ac-Lr Actinide	104	261 Rf Rutherfordium $5f^146d^27s^2$	105	262 Db Dubnium $5f^146d^27s^2$	106	266 Sg Seaborgium $5f^146d^27s^2$	107	264 Bh Bohrium $5f^146d^27s^2$	108	277 Hs Hassium $5f^146d^27s^2$	109	268 Mt Meitnerium $5f^146d^27s^2$	110	281 Ds Darmstadtium $5f^146d^27s^1$	111	280 Rg Roentgenium $5f^146d^27s^2$	112	285 Cn Copernicium $5f^146d^27s^2$	113	284 Uut Ununtrium $5f^146d^27s^27p^1$	114	289 Fl Flerovium $5f^146d^27s^27p^2$	115	288 Uup Ununpentium $5f^146d^27s^27p^3$	116	293 Lv Livermorium $5f^146d^27s^27p^4$	117	292 Uus Ununseptium $5f^146d^27s^27p^5$	118	294 Uuo Ununoctium $5f^146d^27s^27p^6$					
6	[Xe]	57	138.91 La Lanthanum $5d^16s^2$	58	140.12 Ce Cerium $4f^15d^1$	59	140.91 Pr Praseodymium $4f^36s^2$	60	144.24 Nd Neodymium $4f^46s^2$	61	145 Pm Promethium $4f^56s^2$	62	150.36 Sm Samarium $4f^66s^2$	63	151.96 Eu Europium $4f^76s^2$	64	157.25 Gd Gadolinium $4f^76s^2$	65	158.93 Tb Terbium $4f^96s^2$	66	162.50 Dy Dysprosium $4f^{10}6s^2$	67	164.93 Ho Holmium $4f^{11}6s^2$	68	167.26 Er Erbium $4f^{12}6s^2$	69	168.93 Tm Thulium $4f^{13}6s^2$	70	173.04 Yb Ytterbium $4f^{14}6s^2$	71	174.97 Lu Lutetium $6s^24f^{14}5d^1$										
7	[Rn]	89	227 Ac Actinium $6d^17s^2$	90	232.04 Th Thorium $6d^27s^2$	91	231.04 Pa Protactinium $5f^26d^17s^2$	92	238.03 U Uranium $5f^36d^17s^2$	93	237 Np Neptunium $5f^46d^17s^2$	94	244 Pu Plutonium $5f^57s^2$	95	243 Am Americium $5f^77s^2$	96	247 Cm Curium $5f^76d^17s^2$	97	247 Bk Berkelium $5f^97s^2$	98	251 Cf Californium $5f^{10}7s^2$	99	252 Es Einsteinium $5f^{11}7s^2$	100	257 Fm Fermium $5f^{12}7s^2$	101	258 Md Mendelevium $5f^{13}7s^2$	102	259 No Nobelium $5f^{14}7s^2$	103	262 Lr Lawrencium $5f^{14}7s^27p^1$										

FIG. 1.1: Tableau périodique des éléments chimiques

TAB. 1.2: Orbitales réelles d'un atome hydrogénoides par triplet de nombres quantiques (n, ℓ, m_ℓ) [Wiki:OA]

Nombre quantique		Sous-couche	Module $ M_\ell $ du nombre quantique magnétique			
Principal	Azimutal		0	1	2	3
$n = 1$	$\ell = 0$	$1s$				
			$1s$			
$n = 2$	$\ell = 0$	$2s$		$2s$		
	$\ell = 1$	$2p$		$2p_z$		$2p_x$
						$2p_y$
$n = 3$	$\ell = 0$	$3s$		$3s$		
	$\ell = 1$	$3p$		$3p_z$		$3p_x$
						$3p_y$
	$\ell = 2$	$3d$		$3d_{z^2}$		$3d_{xy}$
						$3d_{xz}$
						$3d_{yz}$
						$3d_{x^2-y^2}$



Nombre quantique		Sous-couche	Module $ M_\ell $ du nombre quantique magnétique			
Principal	Azimutal		0	1	2	3
$n = 4$	$\ell = 0$	$4s$				
						
	$\ell = 1$	$4p$				
						
		$4d$				
	$\ell = 2$					
						
		$4f$				
$n = 5$	$\ell = 0$	$5s$				
						
	$\ell = 1$	$5p$				
						

Nombre quantique		Sous-couche	Module $ M_\ell $ du nombre quantique magnétique				
Principal	Azimutal		0	1	2	3	
 $n = 5$	$\ell = 2$	$5d$					
			$5d_{z^2}$	$5d_{xz}$	$5d_{yz}$	$5d_{xy}$	
				$6s$			
		$6p$					
			$6p_z$	$6p_x$	$6p_y$		
	$\ell = 1$	$6d$					
	$\ell = 2$		$6d_{z^2}$	$6d_{xz}$	$6d_{yz}$	$6d_{xy}$	
	$\ell = 0$	$7s$		$7s$			

FIG. 1.2: Modélisation animée d'un atome d'aluminium avec ses différentes couches atomiques

