

# Tableau de classification périodique de Mendeleïev

	s <sup>1</sup>	s <sup>2</sup>	g	f <sup>1</sup>	f <sup>2</sup>	f <sup>3</sup>	f <sup>4</sup>	f <sup>5</sup>	f <sup>6</sup>	f <sup>7</sup>	f <sup>8</sup>	f <sup>9</sup>	f <sup>10</sup>	f <sup>11</sup>	f <sup>12</sup>	f <sup>13</sup>	f <sup>14</sup>	d <sup>1</sup>	d <sup>2</sup>	d <sup>3</sup>	d <sup>4</sup>	d <sup>5</sup>	d <sup>6</sup>	d <sup>7</sup>	d <sup>8</sup>	d <sup>9</sup>	d <sup>10</sup>	p <sup>1</sup>	p <sup>2</sup>	p <sup>3</sup>	p <sup>4</sup>	p <sup>5</sup>	p <sup>6</sup>	
1	H	He																																
2	Li	Be																											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg																										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca																	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr																	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo		
8	Uue	Ubn	* Ute	Uqn	Uqu	Uqb	Uqt	Uqq	Uqp	Uqh	Uqs	Uqo	Uqe	Upn	Upu	Upb	Upt	Upq	Upp	Uph	Ups	Upo	Upe	Uhn	Uhu	Uhb	Uht	Uhq	Uhp	Uhh	Uhs	Uho		

↓

	g <sup>1</sup>	g <sup>2</sup>	g <sup>3</sup>	g <sup>4</sup>	g <sup>5</sup>	g <sup>6</sup>	g <sup>7</sup>	g <sup>8</sup>	g <sup>9</sup>	g <sup>10</sup>	g <sup>11</sup>	g <sup>12</sup>	g <sup>13</sup>	g <sup>14</sup>	g <sup>15</sup>	g <sup>16</sup>	g <sup>17</sup>	g <sup>18</sup>
*	Ubu	Ubb	Ubt	U bq	Ubp	Ubh	Ubs	Ubo	Ube	Utn	Utu	Utb	Utt	Utq	Utp	Uth	Uts	Uto

Métalloïdes	Non-métaux	Halogènes	Gaz rares
Métaux alcalins	Métaux alcalino-terreux	Métaux de transition	Métaux pauvres
Lanthanides	Actinides	Superactinides	Éléments non classés



# Tableau de classification périodique de Mendeleïev

s
p

H		Non métal (ou métalloïde)										Métal										He	
Li Be																						B C N O F Ne	
Na Mg																						Al Si P S Cl Ar	
K Ca	Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn																					Ga Ge As Se Br Kr	
Rb Sr	Y Sr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd																					In Sn Sb Te I Xe	
Cs Ba	La Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg																					Tl Pb Bi Po At Rn	
Fr Ra	Ac																						
Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																							
Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Em Md No Lr																							

**Classification périodique simplifiée**  
**Seuls les blocs s et p y figurent.**

# Classification périodique simplifiée

**Non métal**  
(ou métalloïde)

**Métal**

	1						18	
	H	2	13	14	15	16	17	He
Période 2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Période 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
	K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
	Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
	Fr	Ra						

Les éléments qu'il faut impérativement connaître

# Quelques trucs mnémotechniques

## Période 2 :

Lithium **Li** - Beryllium **Be** - Bore **B** - Carbone **C** - Azote **N**  
- Oxygène **O** - Fluor **F** - Néon **Ne**

**Lili** **Be**cha **Be**aucoup **C**hez **N**otre **O**ncle **F**erdinand **N**estor

## Période 3 :

Sodium **Na** - Magnésium **Mg** - Aluminium **Al** -

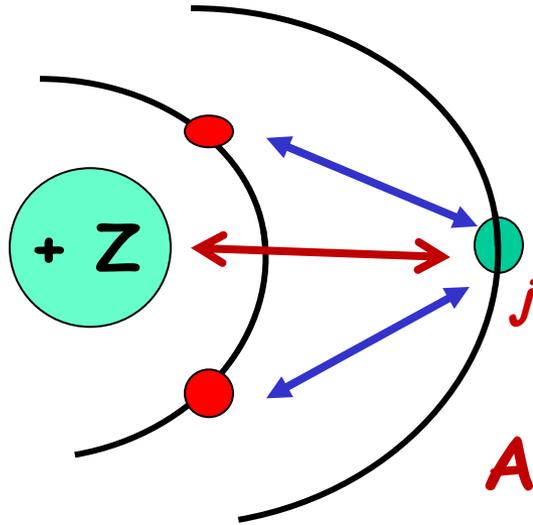
Silicium **Si** - Phosphore **P** - Soufre **S** - Chlore **Cl** - Argon **Ar**

**Napoléon** **M**angea **A**llégrement **S**ix **P**oulets **S**ans **C**laquer  
d'**A**rgent

Alcalins : Liste de prénoms

**Li** : Lili - **Na** : Napoléon - **K** : Karl - **Rb** : Robert -

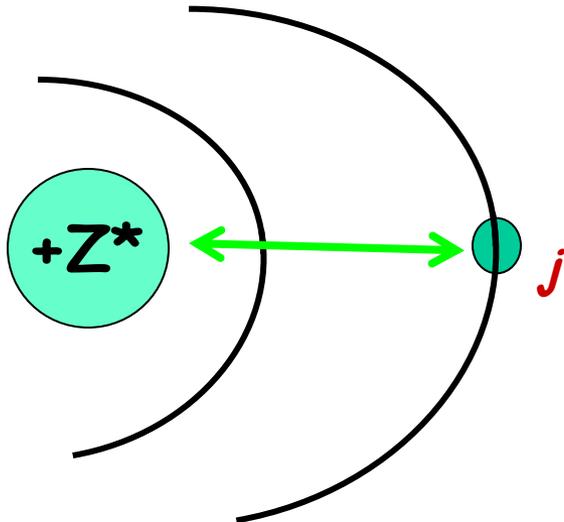
**Cs** : César - **Fr** Francis



Les autres électrons font écran entre le noyau et l'électron étudié ( $j$ )

Attraction et répulsion

## Modèle de Slater

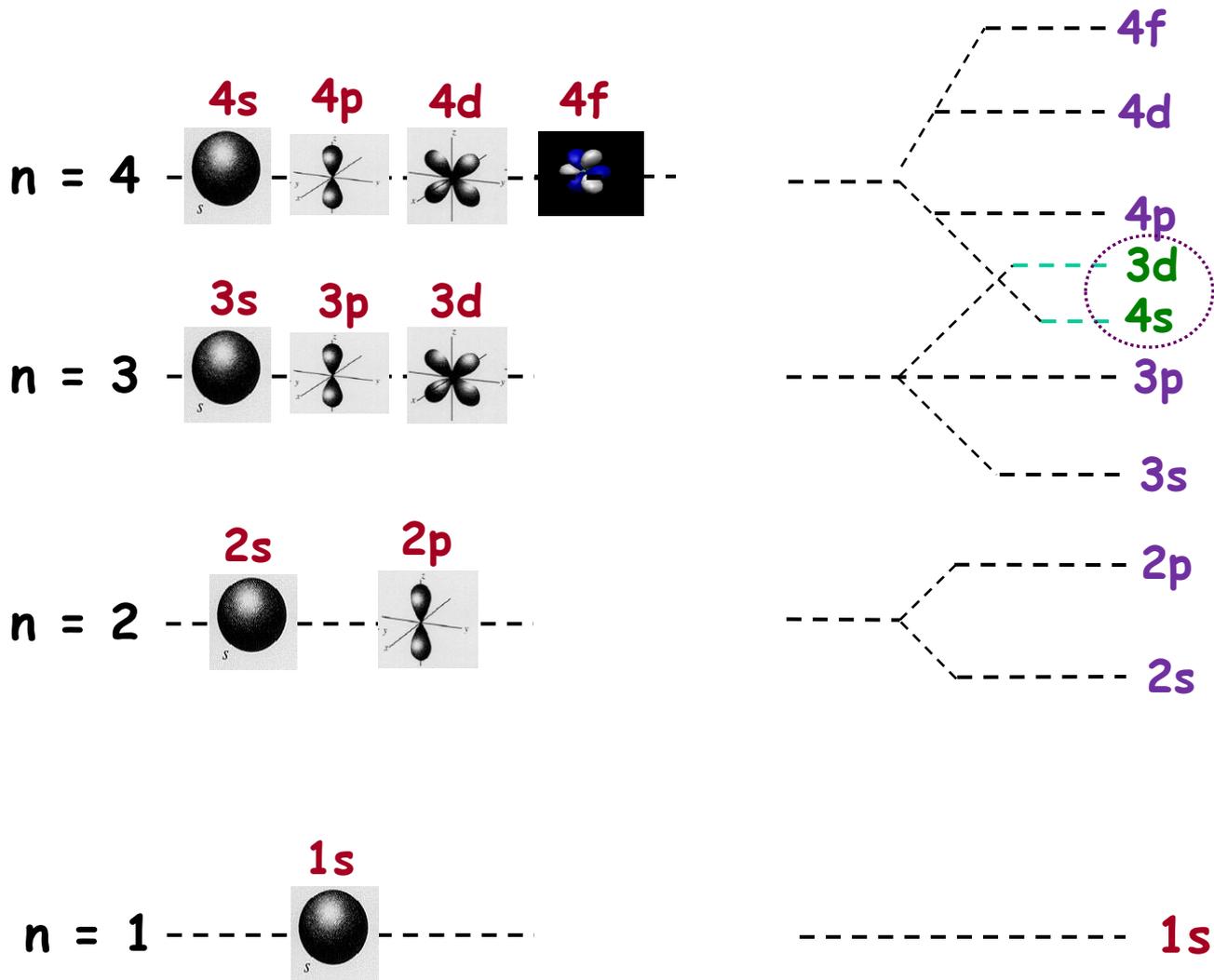


La charge réelle  $Z$  est remplacée par une charge hypothétique  $Z^*$

La charge nucléaire effective  $Z^*$  tient compte à la fois de l'attraction noyau-électron et des répulsions électron-électron (effets d'écran).

Attraction «corrigée»

Énergie ↑



# Ordre de remplissage des niveaux. Règle de Klechkovsky

Sous-couche	$n$	$l$	$n+l$	ordre
1s	1	0	1	1
2s	2	0	2	2
2p	2	1	3	3
3s	3	0	3	4
3p	3	1	4	5
4s	4	0	4	6
3d	3	2	5	7
4p	4	1	5	8
5s	5	0	5	9
4d	4	2	6	10
5p	5	1	6	11
6s	6	0	6	12
4f	4	3	7	13
5d	5	2	7	14
6p	6	1	7	15
7s	7	0	7	16
5f	5	3	8	17
6d	6	2	8	18

# Ordre de remplissage des niveaux. Règle de Klechkovsky

**K**  $1 s^2$   
**L**  $2 s^2 2 p^6$   
**M**  $3 s^2 3 p^6 3 d^{10}$   
**N**  $4 s^2 4 p^6 4 d^{10} 4 f$   
**O**  $5 s^2 5 p^6 5 d^{10} 5 f^{14} 5 g^{18}$   
**P**  $6 s^2 6 p^6 6 d^{10} 6 f^{14} 6 g^{18}$   
**Q**  $7 s^2 7 p^6 7 d^{10} 7 f^{14}$   
**R**  $8 s^2$

**K**  $1 s$   
**L**  $2 s 2 p$   
**M**  $3 s 3 p 3d$   
**N**  $4 s 4 p 4 d 4 f$   
**O**  $5 s 5 p 5 d 5 f 5 g$   
**P**  $6 s 6 p 6 d 6 f 6 g$   
**Q**  $7 s 7 p 7 d 7 f$   
**R**  $8 s$

$l=0$     $l=1$     $l=2$     $l=3$

$n=1$	1s $n+l=1$			
$n=2$	2s $n+l=2$	2p $n+l=3$		
$n=3$	3s $n+l=3$	3p $n+l=4$	3d $n+l=5$	
$n=4$	4s $n+l=4$	4p $n+l=5$	4d $n+l=6$	4f $n+l=7$
$n=5$	5s $n+l=5$	5p $n+l=6$	5d $n+l=7$	5f $n+l=8$
$n=6$	6s $n+l=6$	6p $n+l=7$	6d $n+l=8$	
$n=7$	7s $n+l=7$	7p $n+l=8$		

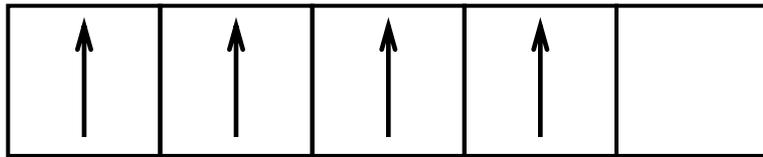
*les sous-niveaux ont des énergies croissantes lorsqu'on se déplace depuis le haut du tableau vers le bas, en suivant le sens et l'ordre des flèches*

Ils se succèdent dans l'ordre :

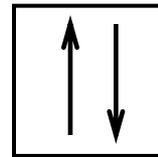
1s - 2s - 2p - 3s - 3p -  
 4s - 3d - 4p - 5s - 4d -  
 5p - 6s - 4f - 5d - 6p -  
 7s - 5f - 6d - 7p

# Irrégularités de remplissage possibles ( $Z$ élevé) : *énergies des sous-niveaux très proches*

configuration prévue :



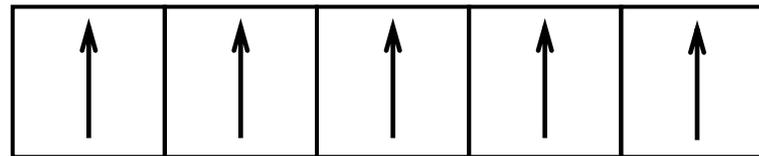
*orbitales (n-1)d*



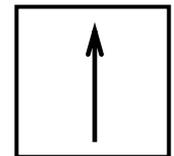
*ns*

Cr, Mo

configuration réelle :



*orbitales (n-1)d*

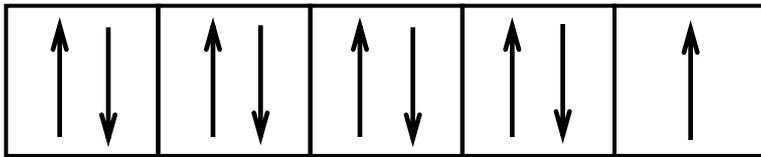


*ns*

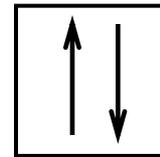
$d^5s^1$  - demi-remplie  
*stabilité plus grande*

# Irrégularités de remplissage possibles ( $Z$ élevé, énergies des sous-niveaux très proches)

configuration prévue :



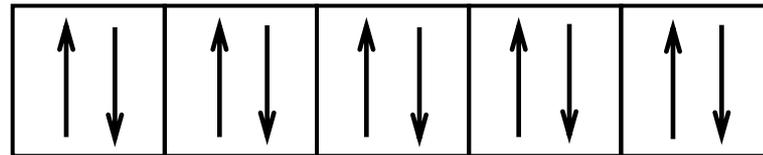
*orbitales (n-1)d*



*ns*

Cu, Ag

configuration réelle :



$d^{10}s^1$

*orbitales (n-1)d*

*ns*

*stabilité plus grande*

# Configurations électroniques simplifiées :

Nom	Symbole	Z	Configuration électronique
Hélium	He	2	$1s^2$
Néon	Ne	10	$1s^2, 2s^2, 2p^6$
Argon	Ar	18	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
Krypton	Kr	36	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6$
Xénon	Xe	54	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 5s^2, 5p^6$
Radon	Rn	86	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5s^2, 5p^6, 5d^{10}, 6s^2, 6p^6$

Configurations électroniques simplifiées :

**[ configuration du gaz rare ] + couches externes.**

Le gaz rare sera celui dont le numéro atomique est le plus près possible du numéro atomique de l'élément considéré tout en lui restant inférieur :

He pour  $2 < Z < 10$

Ne pour  $10 < Z < 18$

Ar pour  $18 < Z < 36$

Kr pour  $36 < Z < 54$

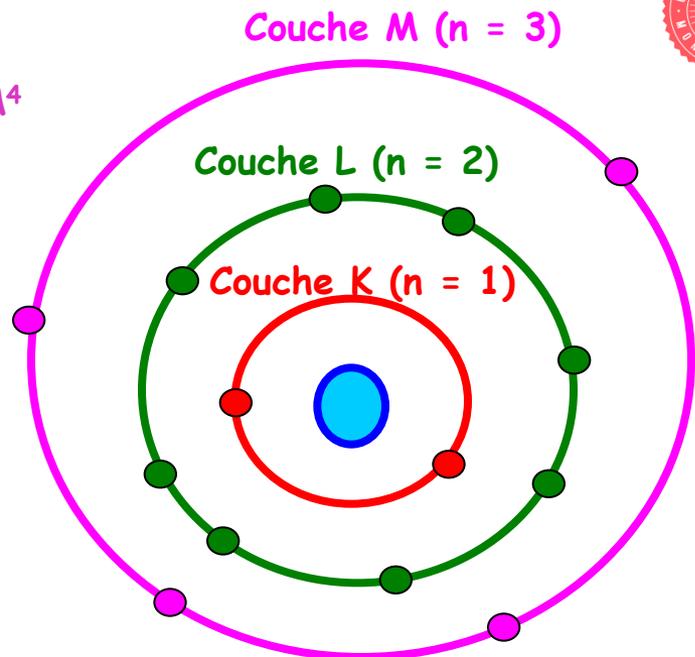
Xe pour  $54 < Z < 86$

Rn pour  $Z > 86$

Silicium ( $Z = 14$ ), on trouve :

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$  ou  $[\text{Ne}], 3s^2, 3p^2$  ou  $K^2, L^8, M^4$

Les trois couches occupées par des électrons ne jouent pas un rôle équivalent.



# Néodyme

${}_{60}\text{Nd} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$

$6s^2 4f^4$

*configuration électronique du xénon*

$[\text{Xe}]$

$[\text{Xe}] 6s^2 4f^4$

*électrons de valence*

Les électrons de valence appartiennent au niveau de plus faible énergie !

# Blocs s, p, d, f

bloc s:  $ns^x$  ( $x=col$ )

bloc p:  $np^x$  ( $2+x = col-10$ )

$(n-1)d^x$  ( $2+x=col$ )

**bloc d**

1	1	2											13	14	15	16	17	18	
1	H																		He
2	3	4											5	6	7	8	9	10	
	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
3	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31	33	34	35	36	
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	55	56	*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
	Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	87	88	**	104	105	106	107	108	109	110	111	112		114		116		118	
	Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub		Uuq		Uuh		Uuo	

**Hélium:** Bien que  $(1s^2)$ , celui-ci est placé dans le bloc p (groupe des gaz rares).

* 6	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	} <b>bloc f</b>
	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
** 7	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

$(n-1)d^1$        $(n-1)d^0$   $(n-2)f^{x+1}$        $(n-1)d^1$   $(n-2)f^{14}$

