



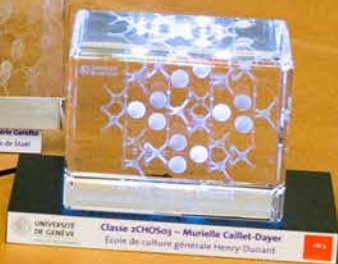
2014
Radovan ČERNÝ



2014
Jacques DEFERNE



2014
Christoph RENNER



2014
Alan F. WILLIAMS







Radovan ČERNÝ



Jacques DEFERNE



Christoph RENNE



Alan F. WILLIAMS





Concours de croissance de cristaux
« Clair comme de l'Eau de Roche »

2014
International year of
crystallography

Avec le soutien de la Société Suisse de Cristallographie
et d'une Fondation privée souhaitant garder l'anonymat

Cérémonie des Lauréats

Chimioscope
LABORATOIRE DE MINÉRALOGIE ET D'ÉCOLOGIE

UNIVERSITÉ
DE GENÈVE
SAISON 2013-2014

SECTION DE CHIMIE ET BIOCHIMIE — SECTION DE PHYSIQUE — LABORATOIRE DE CRISTALLOGRAPHIE

Panel of judges seated at a long wooden table on the stage. The table is equipped with microphones, water bottles, and nameplates. One nameplate is clearly visible: "Karlmann CERNY".

Area with podiums and technical equipment on the stage. A man in a white shirt and dark trousers is standing and speaking into a microphone. Other people are seated at the podiums.

Audience seated in tiered rows of wooden desks. A man in a light blue shirt is seated in the foreground, looking towards the stage. The audience is attentive and engaged.



Sciences

Sciences

Tableau périodique des éléments

Rayons X

Wilhelm Conrad Röntgen, 1895
Prix Nobel de physique, 1901

Rayonnement électromagnétique

longueur d'onde λ (m)

énergie E (J)

fréquence ν (Hz)

Diagram illustrating the electromagnetic spectrum, showing the range of wavelengths and frequencies for various types of radiation, including radio waves, microwaves, infrared, visible light, ultraviolet, X-rays, and gamma rays.

Diffraction des rayons X

École XXX? de Genève, 2014
Prix Nobel de Physique? / Chimie?, 20xx?

Assistants:
Enrico Giannini et Radovan Černý



Image de
diffraction de KDP



On appelle *diffraction* la diffusion du rayonnement par une structure périodique



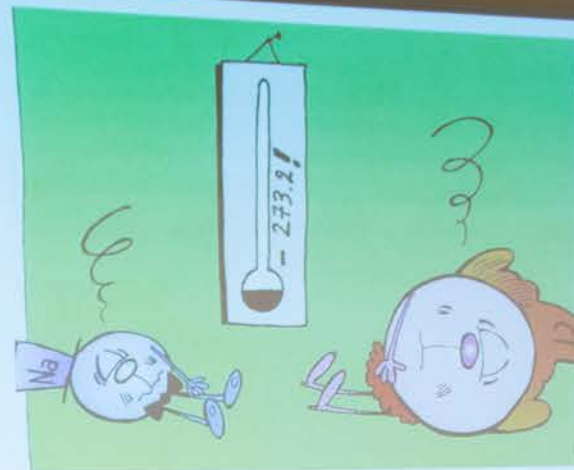
Sciences

Sciences



Lac Assal (Djibouti) : formation de dépôts
de sel par lente évaporation d'eau de mer.

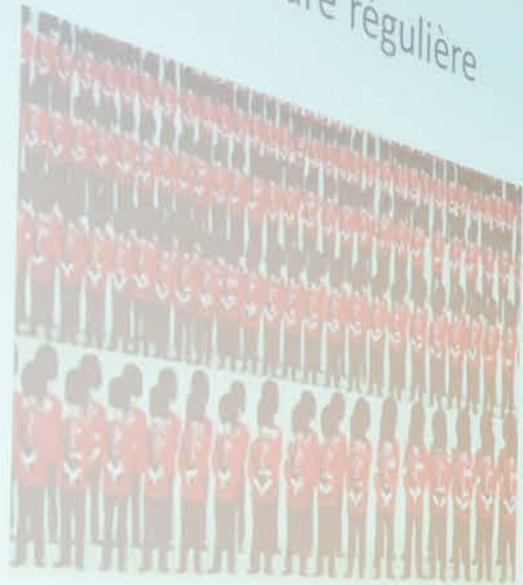
A large lecture hall with a tiered audience seating area. In the foreground, the backs of several audience members' heads are visible as they sit at wooden desks. Some have water bottles on their desks. At the front of the hall, a man in a dark suit stands on the left, speaking into a microphone. Behind him, a long wooden table is occupied by a panel of seven people (four men and three women) who are listening attentively. To the left of the speaker, another man in a light blue shirt sits at a desk. The stage area is elevated and features a large projection screen displaying a photograph of a salt flat. The room has a modern design with yellow structural beams on the ceiling and concrete walls. A door with a green exit sign is visible on the right side of the stage.



L'agitation diminue avec le froid.
A -273.2° , ils tombent en léthargie.



Une structure régulière









Laboratoire
de découverte et
d'expérimentation

⁽¹⁴⁾ Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L & P. Pauling (Chemistry ; W.H.Freeman & Co (1975) p.175).



Laboratoire
de découverte et
d'expérimentation

Symbole de l'élément Masse atomique Electronegativité N° des électrons valables N° des paires d'électrons																	
Numero atomique																	
Nom																	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12																	
I A II A III A IV A V A VI A VII A VIII B I B II B																	
1 H 1,008 2 He 4,003																	
3 Li 6,941 4 Be 9,012																	
5 B 10,811 6 C 12,011 7 N 14,007 8 O 15,999 9 F 18,998 10 Ne 20,180																	
11 Na 22,990 12 Mg 24,305 13 Al 26,981 14 Si 28,086 15 P 30,974 16 S 32,065 17 Cl 35,453 18 Ar 39,948																	
19 K 39,098 20 Ca 40,078 21 Sc 44,956 22 Ti 47,883 23 V 50,942 24 Cr 52,004 25 Mn 54,938 26 Fe 55,847 27 Co 58,933 28 Ni 58,693 29 Cu 63,546 30 Zn 65,380 31 Ga 69,723 32 Ge 72,640 33 As 74,922 34 Se 78,960 35 Br 79,904 36 Kr 83,801																	
37 Rb 85,468 38 Sr 87,62 39 Y 88,906 40 Zr 91,224 41 Nb 92,906 42 Mo 95,94 43 Tc 98 44 Ru 101,07 45 Rh 102,91 46 Pd 106,42 47 Ag 107,87 48 Cd 112,41 49 In 114,82 50 Sn 118,71 51 Sb 121,76 52 Te 127,60 53 I 126,90 54 Xe 131,29																	
55 Cs 132,91 56 Ba 137,33 57 La 138,91 58 Ce 140,12 59 Pr 140,91 60 Nd 144,24 61 Pm 145 62 Sm 150,36 63 Eu 151,96 64 Gd 157,25 65 Tb 158,93 66 Dy 162,50 67 Ho 164,93 68 Er 167,26 69 Tm 168,93 70 Yb 173,05 71 Lu 174,96 72 Hf 178,49 73 Ta 180,95 74 W 183,84 75 Re 186,21 76 Os 190,23 77 Ir 192,22 78 Pt 195,08 79 Au 196,97 80 Hg 200,59 81 Tl 204,38 82 Pb 207,2 83 Bi 208,98 84 Po [209] 85 At [210] 86 Rn [222]																	
87 Fr 223 88 Ra 226 89 Ac 227 90 Th 232 91 Pa 231 92 U 238 93 Np 237 94 Pu 244 95 Am 243 96 Cm 247 97 Bk 247 98 Cf 251 99 Es 252 100 Fm 257 101 Md 258 102 No 259 103 Lr 262 104 Rf 261 105 Db 262 106 Sg 266 107 Bh 264 108 Hs 277 109 Mt 268 110 Ds 271 111 Rg 272 112 Cn 285 113 Nh 286 114 Fl 289 115 Uut 289 116 Uuq 289 117 Uuh 289 118 Uus 294 119 Uuo 294																	
119 Uue 295 120 Uuq 295 121 Uuh 295 122 Uus 295 123 Uuo 295 124 Uue 295 125 Uuq 295 126 Uuh 295 127 Uus 295 128 Uuo 295 129 Uue 295 130 Uuq 295 131 Uuh 295 132 Uus 295 133 Uuo 295 134 Uue 295 135 Uuq 295 136 Uuh 295 137 Uus 295 138 Uuo 295 139 Uue 295 140 Uuq 295 141 Uuh 295 142 Uus 295 143 Uuo 295 144 Uue 295 145 Uuq 295 146 Uuh 295 147 Uus 295 148 Uuo 295 149 Uue 295 150 Uuq 295 151 Uuh 295 152 Uus 295 153 Uuo 295 154 Uue 295 155 Uuq 295 156 Uuh 295 157 Uus 295 158 Uuo 295 159 Uue 295 160 Uuq 295 161 Uuh 295 162 Uus 295 163 Uuo 295 164 Uue 295 165 Uuq 295 166 Uuh 295 167 Uus 295 168 Uuo 295 169 Uue 295 170 Uuq 295 171 Uuh 295 172 Uus 295 173 Uuo 295 174 Uue 295 175 Uuq 295 176 Uuh 295 177 Uus 295 178 Uuo 295 179 Uue 295 180 Uuq 295 181 Uuh 295 182 Uus 295 183 Uuo 295 184 Uue 295 185 Uuq 295 186 Uuh 295 187 Uus 295 188 Uuo 295 189 Uue 295 190 Uuq 295 191 Uuh 295 192 Uus 295 193 Uuo 295 194 Uue 295 195 Uuq 295 196 Uuh 295 197 Uus 295 198 Uuo 295 199 Uue 295 200 Uuq 295 201 Uuh 295 202 Uus 295 203 Uuo 295 204 Uue 295 205 Uuq 295 206 Uuh 295 207 Uus 295 208 Uuo 295 209 Uue 295 210 Uuq 295 211 Uuh 295 212 Uus 295 213 Uuo 295 214 Uue 295 215 Uuq 295 216 Uuh 295 217 Uus 295 218 Uuo 295 219 Uue 295 220 Uuq 295 221 Uuh 295 222 Uus 295 223 Uuo 295 224 Uue 295 225 Uuq 295 226 Uuh 295 227 Uus 295 228 Uuo 295 229 Uue 295 230 Uuq 295 231 Uuh 295 232 Uus 295 233 Uuo 295 234 Uue 295 235 Uuq 295 236 Uuh 295 237 Uus 295 238 Uuo 295 239 Uue 295 240 Uuq 295 241 Uuh 295 242 Uus 295 243 Uuo 295 244 Uue 295 245 Uuq 295 246 Uuh 295 247 Uus 295 248 Uuo 295 249 Uue 295 250 Uuq 295 251 Uuh 295 252 Uus 295 253 Uuo 295 254 Uue 295 255 Uuq 295 256 Uuh 295 257 Uus 295 258 Uuo 295 259 Uue 295 260 Uuq 295 261 Uuh 295 262 Uus 295 263 Uuo 295 264 Uue 295 265 Uuq 295 266 Uuh 295 267 Uus 295 268 Uuo 295 269 Uue 295 270 Uuq 295 271 Uuh 295 272 Uus 295 273 Uuo 295 274 Uue 295 275 Uuq 295 276 Uuh 295 277 Uus 295 278 Uuo 295 279 Uue 295 280 Uuq 295 281 Uuh 295 282 Uus 295 283 Uuo 295 284 Uue 295 285 Uuq 295 286 Uuh 295 287 Uus 295 288 Uuo 295 289 Uue 295 290 Uuq 295 291 Uuh 295 292 Uus 295 293 Uuo 295 294 Uue 295 295 Uuq 295 296 Uuh 295 297 Uus 295 298 Uuo 295 299 Uue 295 300 Uuq 295 301 Uuh 295 302 Uus 295 303 Uuo 295 304 Uue 295 305 Uuq 295 306 Uuh 295 307 Uus 295 308 Uuo 295 309 Uue 295 310 Uuq 295 311 Uuh 295 312 Uus 295 313 Uuo 295 314 Uue 295 315 Uuq 295 316 Uuh 295 317 Uus 295 318 Uuo 295 319 Uue 295 320 Uuq 295 321 Uuh 295 322 Uus 295 323 Uuo 295 324 Uue 295 325 Uuq 295 326 Uuh 295 327 Uus 295 328 Uuo 295 329 Uue 295 330 Uuq 295 331 Uuh 295 332 Uus 295 333 Uuo 295 334 Uue 295 335 Uuq 295 336 Uuh 295 337 Uus 295 338 Uuo 295 339 Uue 295 340 Uuq 295 341 Uuh 295 342 Uus 295 343 Uuo 295 344 Uue 295 345 Uuq 295 346 Uuh 295 347 Uus 295 348 Uuo 295 349 Uue 295 350 Uuq 295 351 Uuh 295 352 Uus 295 353 Uuo 295 354 Uue 295 355 Uuq 295 356 Uuh 295 357 Uus 295 358 Uuo 295 359 Uue 295 360 Uuq 295 361 Uuh 295 362 Uus 295 363 Uuo 295 364 Uue 295 365 Uuq 295 366 Uuh 295 367 Uus 295 368 Uuo 295 369 Uue 295 370 Uuq 295 371 Uuh 295 372 Uus 295 373 Uuo 295 374 Uue 295 375 Uuq 295 376 Uuh 295 377 Uus 295 378 Uuo 295 379 Uue 295 380 Uuq 295 381 Uuh 295 382 Uus 295 383 Uuo 295 384 Uue 295 385 Uuq 295 386 Uuh 295 387 Uus 295 388 Uuo 295 389 Uue 295 390 Uuq 295 391 Uuh 295 392 Uus 295 393 Uuo 295 394 Uue 295 395 Uuq 295 396 Uuh 295 397 Uus 295 398 Uuo 295 399 Uue 295 400 Uuq 295 401 Uuh 295 402 Uus 295 403 Uuo 295 404 Uue 295 405 Uuq 295 406 Uuh 295 407 Uus 295 408 Uuo 295 409 Uue 295 410 Uuq 295 411 Uuh 295 412 Uus 295 413 Uuo 295 414 Uue 295 415 Uuq 295 416 Uuh 295 417 Uus 295 418 Uuo 295 419 Uue 295 420 Uuq 295 421 Uuh 295 422 Uus 295 423 Uuo 295 424 Uue 295 425 Uuq 295 426 Uuh 295 427 Uus 295 428 Uuo 295 429 Uue 295 430 Uuq 295 431 Uuh 295 432 Uus 295 433 Uuo 295 434 Uue 295 435 Uuq 295 436 Uuh 295 437 Uus 295 438 Uuo 295 439 Uue 295 440 Uuq 295 441 Uuh 295 442 Uus 295 443 Uuo 295 444 Uue 295 445 Uuq 295 446 Uuh 295 447 Uus 295 448 Uuo 295 449 Uue 295 450 Uuq 295 451 Uuh 295 452 Uus 295 453 Uuo 295 454 Uue 295 455 Uuq 295 456 Uuh 295 457 Uus 295 458 Uuo 295 459 Uue 295 460 Uuq 295 461 Uuh 295 462 Uus 295 463 Uuo 295 464 Uue 295 465 Uuq 295 466 Uuh 295 467 Uus 295 468 Uuo 295 469 Uue 295 470 Uuq 295 471 Uuh 295 472 Uus 295 473 Uuo 295 474 Uue 295 475 Uuq 295 476 Uuh 295 477 Uus 295 478 Uuo 295 479 Uue 295 480 Uuq 295 481 Uuh 295 482 Uus 295 483 Uuo 295 484 Uue 295 485 Uuq 295 486 Uuh 295 487 Uus 295 488 Uuo 295 489 Uue 295 490 Uuq 295 491 Uuh 295 492 Uus 295 493 Uuo 295 494 Uue 295 495 Uuq 295 496 Uuh 295 497 Uus 295 498 Uuo 295 499 Uue 295 500 Uuq 295 501 Uuh 295 502 Uus 295 503 Uuo 295 504 Uue 295 505 Uuq 295 506 Uuh 295 507 Uus 295 508 Uuo 295 509 Uue 295 510 Uuq 295 511 Uuh 295 512 Uus 295 513 Uuo 295 514 Uue 295 515 Uuq 295 516 Uuh 295 517 Uus 295 518 Uuo 295 519 Uue 295 520 Uuq 295 521 Uuh 295 522 Uus 295 523 Uuo 295 524 Uue 295 525 Uuq 295 526 Uuh 295 527 Uus 295 528 Uuo 295 529 Uue 295 530 Uuq 295 531 Uuh 295 532 Uus 295 533 Uuo 295 534 Uue 295 535 Uuq 295 536 Uuh 295 537 Uus 295 538 Uuo 295 539 Uue 295 540 Uuq 295 541 Uuh 295 542 Uus 295 543 Uuo 295 544 Uue 295 545 Uuq 295 546 Uuh 295 547 Uus 295 548 Uuo 295 549 Uue 295 550 Uuq 295 551 Uuh 295 552 Uus 295 553 Uuo 295 554 Uue 295 555 Uuq 295 556 Uuh 295 557 Uus 295 558 Uuo 295 559 Uue 295 560 Uuq 295 561 Uuh 295 562 Uus 295 563 Uuo 295 564 Uue 295 565 Uuq 295 566 Uuh 295 567 Uus 295 568 Uuo 295 569 Uue 295 570 Uuq 295 571 Uuh 295 572 Uus 295 573 Uuo 295 574 Uue 295 575 Uuq 295 576 Uuh 295 577 Uus 295 578 Uuo 295 579 Uue 295 580 Uuq 295 581 Uuh 295 582 Uus 295 583 Uuo 295 584 Uue 295 585 Uuq 295 586 Uuh 295 587 Uus 295 588 Uuo 295 589 Uue 295 590 Uuq 295 591 Uuh 295 592 Uus 295 593 Uuo 295 594 Uue 295 595 Uuq 295 596 Uuh 295 597 Uus 295 598 Uuo 295 599 Uue 295 600 Uuq 295 601 Uuh 295 602 Uus 295 603 Uuo 295 604 Uue 295 605 Uuq 295 606 Uuh 295 607 Uus 295 608 Uuo 295 609 Uue 295 610 Uuq 295 611 Uuh 295 612 Uus 295 613 Uuo 295 614 Uue 295 615 Uuq 295 616 Uuh 295 617 Uus 295 618 Uuo 295 619 Uue 295 620 Uuq 295 621 Uuh 295 622 Uus 295 623 Uuo 295 624 Uue 295 625 Uuq 295 626 Uuh 295 627 Uus 295 628 Uuo 295 629 Uue 295 630 Uuq 295 631 Uuh 295 632 Uus 295 633 Uuo 295 634 Uue 295 635 Uuq 295 636 Uuh 295 637 Uus 295 638 Uuo 295 639 Uue 295 640 Uuq 295 641 Uuh 295 642 Uus 295 643 Uuo 295 644 Uue 295 645 Uuq 295 646 Uuh 295 647 Uus 295 648 Uuo 295 649 Uue 295 650 Uuq 295 651 Uuh 295 652 Uus 295 653 Uuo 295 654 Uue 295 655 Uuq 295 656 Uuh 295 657 Uus 295 658 Uuo 295 659 Uue 295 660 Uuq 295 661 Uuh 295 662 Uus 295 663 Uuo 295 664 Uue 295 665 Uuq 295 666 Uuh 295 667 Uus 295 668 Uuo 295 669 Uue 295 670 Uuq 295 671 Uuh 295 672 Uus 295 673 Uuo 295 674 Uue 295 675 Uuq 295 676 Uuh 295 677 Uus 295 678 Uuo 295 679 Uue 295 680 Uuq 295 681 Uuh 295 682 Uus 295 683 Uuo 295 684 Uue 295 685 Uuq 295 686 Uuh 295 687 Uus 295 688 Uuo 295 689 Uue 295 690 Uuq 295 691 Uuh 295 692 Uus 295 693 Uuo 295 694 Uue 295 695 Uuq 295 696 Uuh 295 697 Uus 295 698 Uuo 295 699 Uue 295 700 Uuq 295 701 Uuh 295 702 Uus 295 703 Uuo 295 704 Uue 295 705 Uuq 295 706 Uuh 295 707 Uus 295 708 Uuo 295 709 Uue 295 710 Uuq 295 711 Uuh 295 712 Uus 295 713 Uuo 295 714 Uue 295 715 Uuq 295 716 Uuh 295 717 Uus 295 718 Uuo 295 719 Uue 295 720 Uuq 295 721 Uuh 295 722 Uus 295 723 Uuo 295 724 Uue 295 725 Uuq 295 726 Uuh 295 727 Uus 295 728 Uuo 295 729 Uue 295 730 Uuq 295 731 Uuh 295 732 Uus 295 733 Uuo 295 734 Uue 295 735 Uuq 295 736 Uuh 295 737 Uus 295 738 Uuo 295 739 Uue 295 740 Uuq 295 741 Uuh 295 742 Uus 295 743 Uuo 295 744 Uue 295 745 Uuq 295 746 Uuh 295 747 Uus 295 748 Uuo 295 749 Uue 295 750 Uuq 295 751 Uuh 295 752 Uus 295 753 Uuo 295 754 Uue 295 755 Uuq 295 756 Uuh 295 757 Uus 295 758 Uuo 295 759 Uue 295 760 Uuq 295 761 Uuh 295 762 Uus 295 763 Uuo 295 764 Uue 295 765 Uuq 295 766 Uuh 295 767 Uus 295 768 Uuo 295 769 Uue 295 770 Uuq 295 771 Uuh 295 772 Uus 295 773 Uuo 295 774 Uue 295 775 Uuq 295 776 Uuh 295 777 Uus 295 778 Uuo 295 779 Uue 295 780 Uuq 295 781 Uuh 295 782 Uus 295 783 Uuo 295 784 Uue 295 785 Uuq 295 786 Uuh 295 787 Uus 295 788 Uuo 295 789 Uue 295 790 Uuq 295 791 Uuh 295 792 Uus 295 793 Uuo 295 794 Uue 295 795 Uuq 295 796 Uuh 295 797 Uus 295 798 Uuo 295 799 Uue 295 800 Uuq 295 801 Uuh 295 802 Uus 295 803 Uuo 295 804 Uue 295 805 Uuq 295 806 Uuh 295 807 Uus 295 808 Uuo 295 809 Uue 295 810 Uuq 295 811 Uuh 295 812 Uus 295 813 Uuo 295 814 Uue 295 815 Uuq 295 816 Uuh 295 817 Uus 295 818 Uuo 295 819 Uue 295 820 Uuq 295 821 Uuh 295 822 Uus 295 823 Uuo 295 824 Uue 295 825 Uuq 295 826 Uuh 295 827 Uus 295 828 Uuo 295 829 Uue 295 830 Uuq 295 831 Uuh 295 832 Uus 295 833 Uuo 295 834 Uue 295 835 Uuq 295 836 Uuh 295 837 Uus 295 838 Uuo 295 839 Uue 295 840 Uuq 295 841 Uuh 295 842 Uus 295 843 Uuo 295 844 Uue 295 845 Uuq 295 846 Uuh 295 847 Uus 295 848 Uuo 295 849 Uue 295 850 Uuq 295 851 Uuh 295 852 Uus 295 853 Uuo 295 854 Uue 295 855 Uuq 295 856 Uuh 295 857 Uus 295 858 Uuo 295 859 Uue 295 860 Uuq 295 861 Uuh 295 862 Uus 295 863 Uuo 295 864 Uue 295 865 Uuq 295 866 Uuh 295 867 Uus 295 868 Uuo 295 869 Uue 295 870 Uuq 295 871 Uuh 295 872 Uus 295 873 Uuo 295 874 Uue 295 875 Uuq 295 876 Uuh 295 877 Uus 295 878 Uuo 295 879 Uue 295 880 Uuq 295 881 Uuh 295 882 Uus 295 883 Uuo 295 884 Uue 295 885 Uuq 295 886 Uuh 295 887 Uus 295 888 Uuo 295 889 Uue 295 890 Uuq 295 891 Uuh 295 892 Uus 295 893 Uuo 295 894 Uue 295 895 Uuq 295 896 Uuh 295 897 Uus 295 898 Uuo 295 899 Uue 295 900 Uuq 295 901 Uuh 295 902 Uus 295 903 Uuo 295 904 Uue 295 905 Uuq 295 906 Uuh 295 907 Uus 295 908 Uuo 295 909 Uue 295 910 Uuq 295 911 Uuh 295 912 Uus 295 913 Uuo 295 914 Uue 295 915 Uuq 295 916 Uuh 295 917 Uus 295 918 Uuo 295 919 Uue 295 920 Uuq 295 921 Uuh 295 922 Uus 295 923 Uuo 295 924 Uue 295 925 Uuq 295 926 Uuh 295 927 Uus 295 928 Uuo 295 929 Uue 295 930 Uuq 295 931 Uuh 295 932 Uus 295 933 Uuo 295 934 Uue 295 935 Uuq 295 936 Uuh 295 937 Uus 295 938 Uuo 295 939 Uue 295 940 Uuq 295 941 Uuh 295 942 Uus 295 943 Uuo 295 944 Uue 295 945 Uuq 295 946 Uuh 295 947 Uus 295 948 Uuo 295 949 Uue 295 950 Uuq 295 951 Uuh 295 952 Uus 295 953 Uuo 295 954 Uue 295 955 Uuq 295 956 Uuh 295 957 Uus 295 958 Uuo 295 959 Uue 295 960 Uuq 295 961 Uuh 295 962 Uus 295 963 Uuo 295 964 Uue 295 965 Uuq 295 966 Uuh 295 967 Uus 295 968 Uuo 295 969 Uue 295 970 Uuq 295 971 Uuh 295 972 Uus 295 973 Uuo 295 974 Uue 295 975 Uuq 295 976 Uuh 295 977 Uus 295 978 Uuo 295 979 Uue 295 980 Uuq 295 981 Uuh 295 982 Uus 295 983 Uuo 295 984 Uue 295 985 Uuq 295 986 Uuh 295 987 Uus 295 988 Uuo 295 989 Uue 295 990 Uuq 295 991 Uuh 295 992 Uus 295 993 Uuo 295 994 Uue 295 995 Uuq 295 996 Uuh 295 997 Uus 295 998 Uuo 295 999 Uue 295 1000 Uuq 295 1001 Uuh 295 1002 Uus 295 1003 Uuo 295 1004 Uue 295 1005 Uuq 295 1006 Uuh 295 1007 Uus 295 1008 Uuo 295 1009 Uue 295 1010 Uuq 295 1011 Uuh 295 1012 Uus 295 1013 Uuo 295 1014 Uue 295 1015 Uuq 295 1016 Uuh 295 1017 Uus 295 1018 Uuo 295 1019 Uue 295 1020 Uuq 295 1021 Uuh 295 1022 Uus 295 1023 Uuo 295 1024 Uue 295 1025 Uuq 295 1026 Uuh 295 1027 Uus 295 1028 Uuo 295 1029 Uue 295 1030 Uuq 295 1031 Uuh 295 1032 Uus 295 1033 Uuo 295 1034 Uue 295 1035 Uuq 295 1036 Uuh 295 1037 Uus 295 1038 Uuo 295 1039 Uue 295 1040 Uuq 295 1041 Uuh 295 1042 Uus 295 1043 Uuo 295 1044 Uue 295 1045 Uuq 295 1046 Uuh 295 1047 Uus 295 1048 Uuo 295 1049 Uue 295 1050 Uuq 295 1051 Uuh 295 1052 Uus 295 1053 Uuo 295 1054 Uue 295 1055 Uuq 295 1056 Uuh 295 1057 Uus 295 1058 Uuo 295 1059 Uue 295 1060 Uuq 295 1061 Uuh 295 1062 Uus 295 1063 Uuo 295 1064 Uue 295 1065 Uuq 295 1066 Uuh 295 1067 Uus 295 1068 Uuo 295 1069 Uue 295 1070 Uuq 295 1071 Uuh 295 1072 Uus 295 1073 Uuo 295 1074 Uue 295 1075 Uuq 295 1076 Uuh 295 1077 Uus 295 1078 Uuo 295 1079 Uue 295 1080 Uuq 295 1081 Uuh 295 1082 Uus 295 1083 Uuo 295 1084 Uue 295 1085 Uuq 295 1086 Uuh 295 1087 Uus 295 1088 Uuo 295 1089 Uue 295 1090 Uuq 295 1091 Uuh 295 1092 Uus 295 1093 Uuo 295 1094 Uue 295 1095 Uuq 295 1096 Uuh 295 1097 Uus 295 1098 Uuo 295 1099 Uue 295 1100 Uuq 295 1101 Uuh 295 1102 Uus 295 1103 Uuo 295 1104 Uue 295 1105 Uuq 295 1106 Uuh 295 1107 Uus 295 1108 Uuo 295 1109 Uue 295 1110 Uuq 295 1111 Uuh 295 1112 Uus 295 1113 Uuo 295 1114 Uue 295 1115 Uuq 295 1116 Uuh 295 1117 Uus 295 1118 Uuo 295 1119 Uue 295 1120 Uuq 295 1121 Uuh 295 1122 Uus 295 1123 Uuo 295 1124 Uue 295 1125 Uuq 295 1126 Uuh 295 1127 Uus 295 1128 Uuo 295 1129 Uue 295 1130 Uuq 295 1131 Uuh 295 1132 Uus 295 1133 Uuo 295 1134 Uue 295 1135 Uuq 295 1136 Uuh 295 1137 Uus 295 1138 Uuo 295 1139 Uue 295 1140 Uuq 295 1141 Uuh 295 1142 Uus 295 1143 Uuo 295 1144 Uue 295 1145 Uuq 295 1146 Uuh 295 1147 Uus 295 1148 Uuo 295 1149 Uue 295 1150 Uuq 295 1151 Uuh 295 1152 Uus 295 1153 Uuo 295 1154 Uue 295 1155 Uuq 295 1156 Uuh 295 1157 Uus 295 1158 Uuo 295 1159 Uue 295 1160 Uuq 295 1161 Uuh 295 1162 Uus 295 1163 Uuo 295 1164 Uue 295 1165 Uuq 295 1166 Uuh 295 1167 Uus 295 1168 Uuo 295 1169 Uue 295 1170 Uuq																	

1. 65 (1988) p. 34) complétés,
amistry ; W.H.Freeman & Co (1975) p.175)

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Electronegativité : 2,55
Nom : Carbone

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,011
Électronégativité : 2,55
Nom : Carbone

(s) : deux électrons valents
(d) : trois paires d'électrons

(*) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry ; W.H.Freeman & Co (1975) p.175)



chimiscope

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	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	Zr	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	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

9) p. 34) complétés.
N.H.Freeman & Co (1975) p.175)

Le monde étrange
des atomes
Jacques Deferne
Bela Ossener
La Noelle

THEODORE GRAY
Une association visuelle de tous les éléments connus dans l'univers

www.chimiscope.ch



Labo
de décou
d'expéri

Tableau péri

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Électronégativité : 2,55

Principaux nombres d'oxydation : +4, +2, 0
Nom : Carbone
Categorie : Non métallique
Etat : Solide à température ambiante
Couleur : Noir

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
10,81	12,01	14,01	16,00	18,99	20,18	22,99	24,31	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95
Bore	Carbone	Azote	Oxygène	Fluor	Neon	Sodium	Magnésium	Aluminium	Silicium	Phosphore	Soufre	Chlore	Argon
+3	+4	+3, +5	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+3, +5	+4, +6	+1, +3, +5, +7	0
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge
39,10	40,08	44,96	47,88	50,94	51,99	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,38	69,72	72,64
Potassium	Calcium	Scandium	Titane	Vanadium	Chrome	Manganèse	Fer	Cobalt	Nickel	Cuivre	Zinc	Étain	Germanium
+1	+2	0	+2, +3, +4	+3, +4, +5	+2, +3, +6	+2, +4, +7	+2, +3	+2, +3	+2	+1	+2	+2	+4
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn
85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	98,91	101,07	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71
Rubidium	Strontium	Yttrium	Zirconium	Niobium	Molibdène	Technétium	Ruthénium	Rhodium	Palladium	Argent	Cadmium	Indium	Étain
+1	+2	+3	+4	+5	+6	0	+4	+3, +4	+2	+1	+2	+3	+4
133	137	138	140	143	146	150	151	155	157	162	167	171	175
Césium	Baryum	Lanthane	Hafnium	Tantale	Wolfram	Réactif	Rhénium	Osmium	Iridium	Platine	Or	Argent	Mercur
+1	+2	0	+4	+5	+6	0	+4	+4	+3, +4	+2	+0, +1, +2	+1	+2
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244	247	250	253	256
Actinide	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
227	232	231	238	237	244	243	247	251	252	257	258	259	262
Francium	Thorium	Protactinium	Uranium	Néptunium	Plutonium	Américium	Curie	Berkélium	Kalifornium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium
+3	+4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3, +4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
223	226	227	228	231	232	235	238	241	244				

www.chimisquepe.ch

scope
UNICE

Tableau périodique

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Electronégativité : 2,5
Nom : Carbone
Principaux nombres d'oxydation : (+4, +2, 0, -2, -4)
(le plus fréquent est en gras)
Nom : (20) : deux électrons célibataires
(3p) : trois paires d'électrons

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008 Hydrogène	2 He 4,003 Hélium	3 Li 6,941 Lithium	4 Be 9,012 Béryllium	5 B 10,81 Bore	6 C 12,01 Carbone	7 N 14,01 Azote	8 O 16,00 Oxygène	9 F 18,99 Fluore	10 Ne 20,18 Neon	11 Na 22,99 Sodium	12 Mg 24,31 Magnésium	13 Al 26,98 Aluminium	14 Si 28,09 Silicium	15 P 30,97 Phosphore	16 S 32,07 Soufre	17 Cl 35,45 Chlore	18 Ar 39,95 Argon
19 K 39,10 Potassium	20 Ca 40,08 Calcium	21 Sc 44,96 Scandium	22 Ti 47,88 Titane	23 V 50,94 Vanadium	24 Cr 52,00 Chrome	25 Mn 54,94 Manganèse	26 Fe 55,85 Fer	27 Co 58,93 Cobalt	28 Ni 58,69 Nickel	29 Cu 63,55 Cuivre	30 Zn 65,41 Zinc	31 Ga 69,72 Gallium	32 Ge 72,64 Germanium	33 As 74,92 Arsenic	34 Se 78,96 Sélénium	35 Br 79,90 Brome	36 Kr 83,80 Krypton
37 Rb 85,47 Rubidium	38 Sr 87,62 Strontium	39 Y 88,91 Yttrium	40 Zr 91,22 Zirconium	41 Nb 92,91 Niobium	42 Mo 95,94 Molybdène	43 Tc [98] Technétium	44 Ru 101,07 Ruthénium	45 Rh 102,91 Rhodium	46 Pd 106,42 Palladium	47 Ag 107,87 Argent	48 Cd 112,41 Cadmium	49 In 114,82 Indium	50 Sn 118,71 Étain	51 Sb 121,76 Antimoine	52 Te 127,60 Tellure	53 I 126,91 Iode	54 Xe 131,29 Xénon
55 Cs 132,91 Césium	56 Ba 137,33 Baryum	57 La 138,91 Lanthane	58 Ce 140,12 Cérite	59 Pr 140,91 Praseodyme	60 Nd 144,24 Néodyme	61 Pm [145] Prométhée	62 Sm 150,36 Samarium	63 Eu 151,96 Europée	64 Gd 157,25 Gadolinium	65 Tb 158,93 Terbium	66 Dy 162,50 Dysprosium	67 Ho 164,93 Holmium	68 Er 167,26 Erbium	69 Tm 168,93 Thulium	70 Yb 173,04 Ytterbium	71 Lu 174,97 Lutétium	72 Hf 178,49 Hafnium
73 Ta 180,95 Tungstène	74 W 183,84 Wolfram	75 Re 186,21 Rhenium	76 Os 190,23 Osmium	77 Ir 192,22 Iridium	78 Pt 195,08 Platine	79 Au 196,97 Or	80 Hg 200,59 Mercure	81 Tl 204,38 Thallium	82 Pb 207,2 Plomb	83 Bi 208,98 Bismuth	84 Po [209] Polonium	85 At [210] Astatine	86 Rn [222] Radon	87 Fr [223] Francium	88 Ra [226] Radium	89 Ac [227] Actinium	90 Th 232,04 Thorium
91 Pa 231,04 Protactinium	92 U 238,03 Uranium	93 Np [237] Neptunium	94 Pu [244] Plutonium	95 Am [243] Américium	96 Cm [247] Curium	97 Bk [247] Berkélium	98 Cf [251] Californium	99 Es [252] Einsteinium	100 Fm [257] Fermium	101 Md [258] Mendélévium	102 No [259] Nobélium	103 Lr [262] Lawrencium	104 Rf [261] Rutherfordium	105 Db [262] Dubnium	106 Sg [266] Seaborgium	107 Bh [264] Bohrium	108 Hs [277] Hassium
109 Mt [268] Meitnerium	110 Ds [281] Darmstadtium	111 Rg [272] Roentgenium	112 Cp [265] Copernicium	113 Uut [287] Ununtrium	114 Uuq [289] Ununquadium	115 Uup [288] Ununpentium	116 Uuh [289] Ununhexium	117 Uus [289] Ununseptium	118 Uuo [294] Ununoctium	119 Uue [289] Ununennium	120 Uub [289] Unbium	121 Uut [289] Ununtrium	122 Uuq [289] Ununquadium	123 Uup [288] Ununpentium	124 Uuh [289] Ununhexium	125 Uus [289] Ununseptium	126 Uuo [289] Ununoctium

(*) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry : W.H. Freeman & Co (1975) p.175)

www.chimiscope.ch



Laboratoire
de découverte et
d'expérimentation

Tableau périodique

Tableau périodique des éléments chimiques. Les éléments sont classés par numéros atomiques (Z) et regroupés en périodes et groupes. Les éléments sont colorés par famille : métaux alcalins (rouge), métaux alcalino-terreux (orange), métaux de transition (bleu), métaux pauvres (vert), métalloïdes (jaune), non-métaux (rouge), gaz nobles (bleu clair).

Numéro atomique : Z Symbole de l'élément
Masse atomique
Electronégativité

Nom : (I) : deux lettres d'électron (II) : trois lettres d'électron

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1 H 2 He 3 Li 4 Be 5 B 6 C 7 N 8 O 9 F 10 Ne 11 Na 12 Mg 13 Al 14 Si 15 P 16 S 17 Cl 18 Ar 19 K 20 Ca 21 Sc 22 Ti 23 V 24 Cr 25 Mn 26 Fe 27 Co 28 Ni 29 Cu 30 Zn 31 Ga 32 Ge 33 As 34 Se 35 Br 36 Kr 37 Rb 38 Sr 39 Y 40 Zr 41 Nb 42 Mo 43 Tc 44 Ru 45 Rh 46 Pd 47 Ag 48 Cd 49 In 50 Sn 51 Sb 52 Te 53 I 54 Xe 55 Cs 56 Ba 57 La 58 Ce 59 Pr 60 Nd 61 Pm 62 Sm 63 Eu 64 Gd 65 Tb 66 Dy 67 Ho 68 Er 69 Tm 70 Yb 71 Lu 72 Hf 73 Ta 74 W 75 Re 76 Os 77 Ir 78 Pt 79 Au 80 Hg 81 Tl 82 Pb 83 Bi 84 Po 85 At 86 Rn 87 Fr 88 Ra 89 Ac 90 Th 91 Pa 92 U 93 Np 94 Pu 95 Am 96 Cm 97 Bk 98 Cf 99 Es 100 Fm 101 Md 102 No 103 Lr 104 Rf 105 Db 106 Sg 107 Bh 108 Hs 109 Mt 110 Ds 111 Rg 112 Cp 113 Uut 114 Uuq 115 Uup 116 Uuh 117 Uus 118 Uuo 119 Uu1 120 Uu2 121 Uu3 122 Uu4 123 Uu5 124 Uu6 125 Uu7 126 Uu8 127 Uu9 128 Uu10 129 Uu11 130 Uu12 131 Uu13 132 Uu14 133 Uu15 134 Uu16 135 Uu17 136 Uu18 137 Uu19 140 Uu22 141 Uu23 142 Uu24 143 Uu25 144 Uu26 145 Uu27 146 Uu28 147 Uu29 148 Uu30 149 Uu31 150 Uu32 151 Uu33 152 Uu34 153 Uu35 154 Uu36 155 Uu37 156 Uu38 157 Uu39 158 Uu40 159 Uu41 160 Uu42 161 Uu43 162 Uu44 163 Uu45 164 Uu46 165 Uu47 166 Uu48 167 Uu49 168 Uu50 169 Uu51 170 Uu52 171 Uu53 172 Uu54 173 Uu55 174 Uu56 175 Uu57 176 Uu58 177 Uu59 178 Uu60 179 Uu61 180 Uu62 181 Uu63 182 Uu64 183 Uu65 184 Uu66 185 Uu67 186 Uu68 187 Uu69 188 Uu70 189 Uu71 190 Uu72 191 Uu73 192 Uu74 193 Uu75 194 Uu76 195 Uu77 196 Uu78 197 Uu79 198 Uu80 199 Uu81 200 Uu82 201 Uu83 202 Uu84 203 Uu85 204 Uu86 205 Uu87 206 Uu88 207 Uu89 208 Uu90 209 Uu91 210 Uu92 211 Uu93 212 Uu94 213 Uu95 214 Uu96 215 Uu97 216 Uu98 217 Uu99 218 Uu100 219 Uu101 220 Uu102 221 Uu103 222 Uu104 223 Uu105 224 Uu106 225 Uu107 226 Uu108 227 Uu109 228 Uu110 229 Uu111 230 Uu112 231 Uu113 232 Uu114 233 Uu115 234 Uu116 235 Uu117 236 Uu118 237 Uu119 238 Uu120 239 Uu121 240 Uu122 241 Uu123 242 Uu124 243 Uu125 244 Uu126 245 Uu127 246 Uu128 247 Uu129 250 Uu132 251 Uu133 252 Uu134 253 Uu135 254 Uu136 255 Uu137 256 Uu138 257 Uu139 260 Uu142 261 Uu143 262 Uu144 263 Uu145 264 Uu146 265 Uu147 266 Uu148 267 Uu149 268 Uu150 269 Uu151 270 Uu152 271 Uu153 272 Uu154 273 Uu155 274 Uu156 275 Uu157 276 Uu158 277 Uu159 280 Uu162 281 Uu163 282 Uu164 283 Uu165 284 Uu166 285 Uu167 286 Uu168 287 Uu169 288 Uu170 289 Uu171 290 Uu172 291 Uu173 292 Uu174 293 Uu175 294 Uu176 295 Uu177 296 Uu178 297 Uu179 298 Uu180 299 Uu181 300 Uu182 301 Uu183 302 Uu184 303 Uu185 304 Uu186 305 Uu187 306 Uu188 307 Uu189 310 Uu192 311 Uu193 312 Uu194 313 Uu195 314 Uu196 315 Uu197 316 Uu198 317 Uu199 320 Uu202 321 Uu203 322 Uu204 323 Uu205 324 Uu206 325 Uu207 328 Uu211 329 Uu232 330 Uu233 331 Uu234 332 Uu235 333 Uu236 334 Uu237 338 Uu239 340 Uu242 341 Uu243 342 Uu244 343 Uu245 344 Uu246 347 Uu249 350 Uu252 351 Uu253 352 Uu254 353 Uu255 354 Uu256 357 Uu259 360 Uu262 361 Uu263 362 Uu264 363 Uu265 366 Uu269 370 Uu272 371 Uu273 372 Uu274 373 Uu275 374 Uu276 377 Uu278 379 Uu280 380 Uu281 382 Uu283 383 Uu284 384 Uu285 386 Uu287 388 Uu289 390 Uu291 392 Uu293 394 Uu295 396 Uu297 398 Uu299 400 Uu302 401 Uu303 402 Uu304 403 Uu305 404 Uu306 407 Uu309 410 Uu312 411 Uu313 412 Uu314 413 Uu315 414 Uu316 417 Uu318 419 Uu320 420 Uu321 422 Uu323 424 Uu325 426 Uu327 428 Uu329 430 Uu331 432 Uu333 434 Uu335 436 Uu337 438 Uu339 440 Uu341 442 Uu343 444 Uu345 446 Uu347 448 Uu349 450 Uu351 452 Uu353 454 Uu355 456 Uu357 458 Uu359 460 Uu361 462 Uu363 464 Uu365 466 Uu367 468 Uu369 470 Uu371 472 Uu373 474 Uu375 476 Uu377 478 Uu379 480 Uu381 482 Uu383 484 Uu385 486 Uu387 488 Uu389 490 Uu391 492 Uu393 494 Uu395 496 Uu397 498 Uu399 500 Uu402 501 Uu403 502 Uu404 503 Uu405 506 Uu407 508 Uu409 510 Uu411 512 Uu413 514 Uu415 516 Uu417 518 Uu419 520 Uu421 522 Uu423 524 Uu425 526 Uu427 528 Uu429 530 Uu431 532 Uu433 534 Uu435 536 Uu437 538 Uu439 540 Uu441 542 Uu443 544 Uu445 546 Uu447 548 Uu449 550 Uu451 552 Uu453 554 Uu455 556 Uu457 558 Uu459 560 Uu461 562 Uu463 564 Uu465 566 Uu467 568 Uu469 570 Uu471 572 Uu473 574 Uu475 576 Uu477 578 Uu479 580 Uu481 582 Uu483 584 Uu485 586 Uu487 588 Uu489 590 Uu491 592 Uu493 594 Uu495 596 Uu497 598 Uu499 600 Uu502 601 Uu503 602 Uu504 603 Uu505 606 Uu507 608 Uu509 610 Uu511 612 Uu513 614 Uu515 616 Uu517 618 Uu519 620 Uu521 622 Uu523 624 Uu525 626 Uu527 628 Uu529 630 Uu531 632 Uu533 634 Uu535 636 Uu537 638 Uu539 640 Uu541 642 Uu543 644 Uu545 646 Uu547 648 Uu549 650 Uu551 652 Uu553 654 Uu555 656 Uu557 658 Uu559 660 Uu561 662 Uu563 664 Uu565 666 Uu567 668 Uu569 670 Uu571 672 Uu573 674 Uu575 676 Uu577 678 Uu579 680 Uu581 682 Uu583 684 Uu585 686 Uu587 688 Uu589 690 Uu591 692 Uu593 694 Uu595 696 Uu597 698 Uu599 700 Uu602 701 Uu603 702 Uu604 703 Uu605 706 Uu607 708 Uu609 710 Uu611 712 Uu613 714 Uu615 716 Uu617 718 Uu619 720 Uu621 722 Uu623 724 Uu625 726 Uu627 728 Uu629 730 Uu631 732 Uu633 734 Uu635 736 Uu637 738 Uu639 740 Uu641 742 Uu643 744 Uu645 746 Uu647 748 Uu649 750 Uu651 752 Uu653 754 Uu655 756 Uu657 758 Uu659 760 Uu661 762 Uu663 764 Uu665 766 Uu667 768 Uu669 770 Uu671 772 Uu673 774 Uu675 776 Uu677 778 Uu679 780 Uu681 782 Uu683 784 Uu685 786 Uu687 788 Uu689 790 Uu691 792 Uu693 794 Uu695 796 Uu697 798 Uu699 800 Uu802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 Uu902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000



Les électrons de valence sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés,
de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry ; W.H.Freeman & Co (1975) p.175)



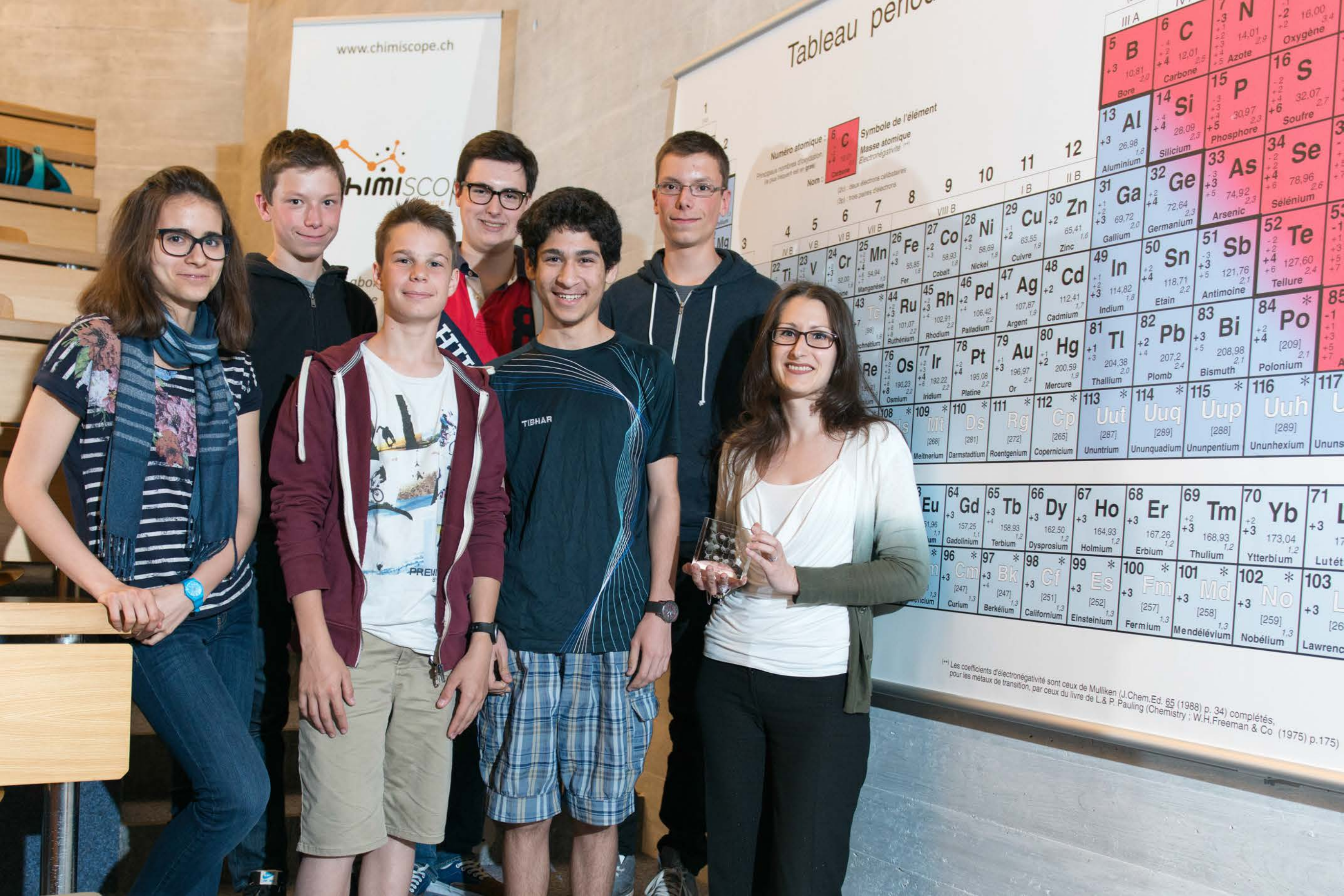
Tableau p

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Electronégativité : 2,5
Nom : Carbone
Principaux nombres d'oxydation : +4, +2, 0, -2, -4 (le plus fréquent est en gras)
(2c) : deux électrons célibataires
(3p) : trois paires d'électrons

1	2
1 H	2 He
3 Li	4 Be

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga
43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te
75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po
107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cp	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uub
62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Yb	70 Lu	71 Y
94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

(**) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem. Phys. 23, 1805, 1925) pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (1933)



www.chimisque.ch

chimISCOPE

Tableau périodique

Numéro atomique : 6
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Electronégativité : 2,5

(*) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry ; W.H. Freeman & Co (1975) p.175)

www.chimiscope.ch



Laboratoire
de découverte et
d'expérimentation

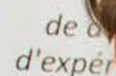
Tableau périodique des

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,01 Hydrogène	2 He 4,00 Hélium	3 Li 6,94 Lithium	4 Be 9,01 Béryllium	5 B 10,81 Bore	6 C 12,01 Carbone	7 N 14,01 Azote	8 O 16,00 Oxygène	9 F 19,00 Fluor	10 Ne 20,18 Neon	11 Na 22,99 Sodium	12 Mg 24,31 Magnésium	13 Al 26,98 Aluminium	14 Si 28,09 Silicium	15 P 30,97 Phosphore	16 S 32,07 Soufre	17 Cl 35,45 Chlore	18 Ar 39,95 Argon
19 K 39,10 Potassium	20 Ca 40,08 Calcium	21 Sc 44,96 Scandium	22 Ti 47,88 Titane	23 V 50,94 Vanadium	24 Cr 52,00 Chrome	25 Mn 54,94 Manganèse	26 Fe 55,85 Fer	27 Co 58,93 Cobalt	28 Ni 58,69 Nickel	29 Cu 63,55 Cuivre	30 Zn 65,41 Zinc	31 Ga 69,72 Gallium	32 Ge 72,64 Germanium	33 As 74,92 Arsenic	34 Se 78,96 Sélénium	35 Br 79,90 Brome	36 Kr 83,80 Krypton
37 Rb 85,47 Rubidium	38 Sr 87,62 Strontium	39 Y 88,91 Yttrium	40 Zr 91,22 Zirconium	41 Nb 92,91 Niobium	42 Mo 95,94 Molybdène	43 Tc [98] Technétium	44 Ru 101,07 Ruthénium	45 Rh 102,91 Rhodium	46 Pd 106,42 Paladium	47 Ag 107,87 Argent	48 Cd 112,41 Cadmium	49 In 114,82 Indium	50 Sn 118,71 Étain	51 Sb 121,76 Antimoine	52 Te 127,60 Tellure	53 I 126,90 Iode	54 Xe 131,29 Xénon
55 Cs 132,91 Césium	56 Ba 137,33 Baryum	57 La 138,91 Lanthane	58 Ce 140,12 Cérite	59 Pr 140,91 Praseodyme	60 Nd 144,24 Néodyme	61 Pm [145] Prométhium	62 Sm 150,36 Samarium	63 Eu 151,96 Europium	64 Gd 157,25 Gadolinium	65 Tb 158,93 Terbium	66 Dy 162,50 Dysprosium	67 Ho 164,93 Holmium	68 Er 167,26 Erbium	69 Tm 168,93 Thulium	70 Yb 173,04 Ytterbium	71 Lu 174,97 Lutéti	72 Hf 178,49 Hafnium
73 Ta 180,95 Tungstène	74 W 183,84 Wolfram	75 Re 186,21 Rhenium	76 Os 190,23 Osmium	77 Ir 192,22 Iridium	78 Pt 195,08 Platine	79 Au 196,97 Or	80 Hg 200,59 Mercure	81 Tl 204,38 Thallium	82 Pb 207,2 Plomb	83 Bi 208,98 Bismuth	84 Po [209] Polonium	85 At [210] Astate	86 Rn [222] Radon	87 Fr [223] Francium	88 Ra [226] Radium	89 Ac [227] Actinium	90 Th 232,04 Thorium
91 Pa 231,04 Protactinium	92 U 238,03 Uranium	93 Np [237] Neptunium	94 Pu [244] Plutonium	95 Am [243] Américium	96 Cm [247] Curium	97 Bk [247] Berkélium	98 Cf [251] Californium	99 Es [252] Einsteinium	100 Fm [257] Fermium	101 Md [258] Mendélévium	102 No [259] Nobélium	103 Lr [262] Lawrencium	104 Rf [261] Rutherfordium	105 Db [262] Dubnium	106 Sg [266] Seaborgium	107 Bh [264] Bohrum	108 Hs [277] Hassium
109 Mt [268] Meitnerium	110 Ds [281] Darmstadtium	111 Rg [272] Roentgenium	112 Cp [265] Copernicium	113 Uut [287] Ununtrium	114 Uuq [289] Ununquadium	115 Uup [288] Ununpentium	116 Uuh [289] Ununhexium	117 Uus [289] Ununseptium	118 Uuo [294] Ununoctium	119 Uuh [289] Ununhexium	120 Uuo [294] Ununoctium	121 Uuu [289] Ununseptium	122 Uuu [289] Ununseptium	123 Uuu [289] Ununseptium	124 Uuu [289] Ununseptium	125 Uuu [289] Ununseptium	126 Uuu [289] Ununseptium
127 Uuu [289] Ununseptium	128 Uuu [289] Ununseptium	129 Uuu [289] Ununseptium	130 Uuu [289] Ununseptium	131 Uuu [289] Ununseptium	132 Uuu [289] Ununseptium	133 Uuu [289] Ununseptium	134 Uuu [289] Ununseptium	135 Uuu [289] Ununseptium	136 Uuu [289] Ununseptium	137 Uuu [289] Ununseptium	138 Uuu [289] Ununseptium	139 Uuu [289] Ununseptium	140 Uuu [289] Ununseptium	141 Uuu [289] Ununseptium	142 Uuu [289] Ununseptium	143 Uuu [289] Ununseptium	144 Uuu [289] Ununseptium

(*) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry : W.H. Freeman & Co (1975) p.175)



Numéro atomique : 6 Principaux nombres d'oxydation (le plus fréquent est en gras) Nom : Carbone Symbole de l'élément : C Masse atomique : 12,01 Électronégativité : 2,5																	
1		2															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
1	2	3	4	5	6												



(**) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65) pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemis



Laboratoire
de découverte et
d'expérimentation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
3	4	9	10	11	12	14	16	19	20	23	24	27	28	31	32	35	36
4	5	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	29	30	33	34	36
5	6	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	30	31	34	35	36
6	7	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	31	32	35	36	36
7	8	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	32	33	36	37	38
8	9	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	33	34	37	38	39
9	10	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	34	35	38	39	40
10	11	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	35	36	39	40	41
11	12	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	36	37	40	41	42
12	13	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	37	38	41	42	43
13	14	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	38	39	42	43	44
14	15	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	39	40	43	44	45
15	16	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	40	41	44	45	46
16	17	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	41	42	45	46	47
17	18	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	42	43	46	47	48
18	19	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	43	44	47	48	49
19	20	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	44	45	48	49	50
20	21	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	45	46	49	50	51
21	22	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	46	47	50	51	52
22	23	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	47	48	51	52	53
23	24	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	48	49	52	53	54
24	25	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	49	50	53	54	55
25	26	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	50	51	54	55	56
26	27	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	51	52	55	56	57
27	28	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	52	53	56	57	58
28	29	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	53	54	57	58	59
29	30	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	54	55	58	59	60
30	31	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	55	56	59	60	61
31	32	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	56	57	60	61	62
32	33	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	57	58	61	62	63
33	34	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	58	59	62	63	64
34	35	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	59	60	63	64	65
35	36	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	60	61	64	65	66
36	37	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	61	62	65	66	67
37	38	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	62	63	66	67	68
38	39	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	63	64	67	68	69
39	40	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	64	65	68	69	70
40	41	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	65	66	69	70	71
41	42	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	66	67	70	71	72
42	43	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	67	68	71	72	73
43	44	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	68	69	72	73	74
44	45	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	69	70	73	74	75
45	46	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	70	71	74	75	76
46	47	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	71	72	75	76	77
47	48	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	72	73	76	77	78
48	49	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	73	74	77	78	79
49	50	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	74	75	78	79	80
50	51	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	75	76	79	80	81
51	52	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	76	77	80	81	82
52	53	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	77	78	81	82	83
53	54	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	78	79	82	83	84
54	55	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	79	80	83	84	85
55	56	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	80	81	84	85	86
56	57	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	81	82	85	86	87
57	58	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	82	83	86	87	88
58	59	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	83	84	87	88	89
59	60	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	84	85	88	89	90
60	61	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	85	86	89	90	91
61	62	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	86	87	90	91	92
62	63	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	87	88	91	92	93
63	64	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	88	89	92	93	94
64	65	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	89	90	93	94	95
65	66	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	90	91	94	95	96
66	67	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	91	92	95	96	97
67	68	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	92	93	96	97	98
68	69	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	93	94	97	98	99
69	70	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	94	95	98	99	100
70	71	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	95	96	99	100	101
71	72	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	96	97	100	101	102
72	73	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	97	98	101	102	103
73	74	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	98	99	102	103	104
74	75	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	99	100	103	104	105
75	76	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	100	101	104	105	106
76	77	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	101	102	105	106	107
77	78	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	102	103	106	107	108
78	79	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	103	104	107	108	109
79	80	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	104	105	108	109	110
80	81	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	105	106	109	110	111
81	82	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	106	107	110	111	112
82	83	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	107	108	111	112	113
83	84	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	108	109	112	113	114
84	85	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	109	110	113	114	115
85	86	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	110	111	114	115	116
86	87	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	111	112	115	116	117
87	88	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	112	113	116	117	118
88	89	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	113	114	117	118	119
89	90	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	114	115	118	119	120
90	91	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	115	116	119	120	121
91	92	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	116	117	120	121	122
92	93	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	117	118	121	122	123
93	94	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	118	119	122	123	124
94	95	102	103	104													













