

Constantes Physico-Chimiques

Données du *Comittee on Data for Science and Technology* 2018 (d'après <http://physics.nist.gov/constants>)

Désignation	Symbole	Valeur numérique	Incertitude relative standard
Vitesse de la lumière dans le vide	c	$2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	exacte
Charge de l'électron	e	$1.602\ 176\ 634 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	exacte
Constante de Planck	h	$6.626\ 070\ 15 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	exacte
Constante de Boltzmann	k	$1.380\ 649 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$	exacte
Nombre d'Avogadro	N_A	$6.022\ 140\ 76 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	exacte
Fréquence (transition hyperfine du ^{133}Cs)	$\Delta\nu_{\text{Cs}}$	$9\ 192\ 631\ 770 \text{ Hz}$	exacte
Quantum d'action (= $h/2\pi$)	\hbar	$1.054\ 571\ 817 \dots \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	
Constante Josephson (= $2e/h$)	K_J	$483\ 597.848\ 4 \dots \cdot 10^9 \text{ Hz V}^{-1}$	
Constante de von Klitzing (= h/e^2)	R_K	$25\ 812.807\ 45 \dots \Omega$	
Quantum de flux magnétique (= $h/2e$)	Φ_0	$2.067\ 833\ 848 \dots \cdot 10^{-15} \text{ Wb}$	
Constante de gravitation universelle	G	$6.674\ 30\ (15) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$	$2.3 \cdot 10^{-5}$
Permittivité diélectrique du vide	ϵ_0	$8.854\ 187\ 8128\ (13) \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$	
Perméabilité magnétique du vide	μ_0	$1.256\ 637\ 062\ 12(19) \cdot 10^{-6} \text{ H m}^{-1}$	
Masse de l'électron	m_e	$9.109\ 383\ 7015\ (28) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	
Masse du proton	m_p	$1.672\ 621\ 923\ 69\ (51) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	
rapport (sans dimension)	m_p/m_e	$1836.152\ 673\ 43\ (11)$	
Unité de masse atomique : $1/12 m(^{12}\text{C})$	m_u	$1.660\ 539\ 066\ 60\ (50) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	
Masse du proton	m_p	$1.007\ 276\ 466\ 621\ (53) \text{ u.m.a.}$	
Masse du neutron	m_n	$1.008\ 664\ 915\ 95\ (49) \text{ u.m.a.}$	
rapport (sans dimension)	m_n/m_p	$1.001\ 378\ 419\ 31\ (49)$	
Constante de structure fine (= $e^2/4\pi\epsilon_0\hbar c$)	α	$7.297\ 352\ 5693\ (11) \cdot 10^{-3}$	
son inverse	α^{-1}	$137.035\ 999\ 084\ (21)$	
Premier rayon de l'atome de Bohr (= $c_0\hbar^2/\pi m_e e^2$)	a_0	$0.529\ 177\ 2210\ 903\ (80) \cdot 10^{-10} \text{ m}$	
Constante de Rydberg limite (= $m_e e^4/8cc_0^2\hbar^3$)	R_∞	$10\ 973\ 731.568\ 160\ (21) \text{ m}^{-1}$	
Rayon classique de l'électron (= $e^2/4\pi\epsilon_0 m_e c^2$)	r_e	$2.817\ 940\ 3262\ (13) \cdot 10^{-15} \text{ m}$	
Section efficace de diffusion Thomson (= $8\pi r_e^2/3$)	σ_e	$6.652\ 458\ 7321\ (60) \cdot 10^{-29} \text{ m}^2$	
Magnéton de Bohr (= $e\hbar/2m_e$)	μ_B	$9.274\ 010\ 0783\ (28) \cdot 10^{-24} \text{ A m}^2$	
Moment magnétique de l'électron	μ_e	$- 9.284\ 764\ 7043\ (28) \cdot 10^{-24} \text{ A m}^2$	
rapport (sans dimension)	μ_e/μ_B	$- 1.001\ 159\ 652\ 181\ 28\ (18)$	
Facteur de Landé de l'électron	g_e	$- 2.002\ 319\ 304\ 362\ 56\ (35)$	
Anomalie magnétique de l'électron	a_e	$1.159\ 652\ 181\ 28\ (18) \cdot 10^{-3}$	$1.8 \cdot 10^{-12}$
Magnéton nucléaire (= $e\hbar/2m_p$)	μ_N	$5.050\ 783\ 7461\ (15) \cdot 10^{-27} \text{ A m}^2$	
Moment magnétique du proton	μ_p	$1.410\ 606\ 797\ 36\ (60) \cdot 10^{-26} \text{ A m}^2$	
rapport (sans dimension)	μ_p/μ_N	$2.792\ 847\ 344\ 63\ (82)$	
Moment magnétique du neutron	μ_n	$- 9.662\ 3651\ (23) \cdot 10^{-27} \text{ A m}^2$	
rapport (sans dimension)	μ_n/μ_N	$- 1.913\ 042\ 73\ (45)$	
Constante des gaz parfaits (= kN_A)	R	$8.314\ 462\ 618 \dots \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$	
Constante de Stefan-Boltzmann	σ	$5.670\ 374\ 419 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$	
Loi de Wien	$\lambda_{\text{max}} T$	$2.897\ 771\ 955 \dots \cdot 10^{-3} \text{ m K}$	

Les chiffres entre parenthèses indiquent l'incertitude absolue à un écart-type¹ pour les derniers chiffres de la valeur donnée. Par exemple, pour la constante de gravitation universelle, on lit dans le tableau : $G = 6.674\ 30\ (15) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$. Il faut comprendre :

$$G = (6.67430 \pm 0.00015) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$$

L'incertitude absolue est : $\Delta G = 0.00015 \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$. L'incertitude relative est :

$$\frac{\Delta G}{G} = \frac{0.00015}{6.67430} \approx 0.000\ 022\ 474\dots \text{ majorée à } 2.3 \cdot 10^{-5}$$

1. Pour une distribution gaussienne de la grandeur physique g , l'intervalle $[\bar{g} - \sigma, \bar{g} + \sigma]$ est un intervalle de confiance à 68 %.

Désignation	Symbole	Valeur numérique	Incertitude relative standard
Constante de Faraday ($= eN_A$)	F	96 485.3415(39) C mol ⁻¹	
Pression atmosphérique normale	H_0	1.01325 10 ⁵ Pa	exacte
Point de fusion de la glace (CN)	0 °C	273.15 K	
Point triple de l'eau	0.01 °C	273.16 K	exacte
Volume molaire du gaz parfait (CN)	V_0	22.413 996(39) 10 ⁻³ m ³ mol ⁻¹	
Masse volumique de l'air (CN)	ρ_0	1.293 kg m ⁻³	
Vitesse du son dans l'air (CN)	–	331 m s ⁻¹	

(CN) = Conditions Normales : 0 °C, 1 atm = 101.325 kPa

Références

- [1] *The fundamental physical constants*, Le lecteur trouvera les valeurs actualisées de ces constantes fondamentales (et bien d'autres) dans la base de données du *Fundamental Constant Data Center*² sur le site internet : <http://physics.nist.gov/constants>.

². Groupe du *National Institute of Standards & Technology (NIST) Physics Laboratory*. Le NIST est une agence de la *Technology Administration* de l'*US Department of Commerce*.