

Constantes universelles de physique

Ce document recense les valeurs précises de plusieurs constantes physiques, ainsi que les approximations que l'on peut se permettre dans les exercices : pour les calculs, des valeurs avec deux ou trois chiffres après la virgule suffisent.

La deuxième partie est un tableau facilitant la conversion des énergies selon l'unité voulue.

La troisième partie regroupe différentes valeurs permettant la conversion d'unités de l'une à l'autre.

La dernière partie vous donne les anciennes distances en mètre.

I – Constantes universelles de physique :

Constante	Valeur exacte	Approximation
Célérité de la lumière dans le vide	$c = 299\,792\,458 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	$c = 3\cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Constante de Plank	$h = 6,626176\cdot 10^{34} \text{ J}\cdot\text{s}$	$h = 6,6\cdot 10^{34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Constante de Plank réduite	$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1.054589\cdot 10^{34} \text{ J}\cdot\text{s}$	$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1.05\cdot 10^{34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Charge élémentaire	$e = 1,6021892\cdot 10^{19} \text{ C}$	$e = 1,6\cdot 10^{19} \text{ C}$
Masse au repos de l'électron	$m_e = 9,109534\cdot 10^{31} \text{ Kg}$	$m_e = 9,11\cdot 10^{31} \text{ Kg}$
Masse au repos du neutron	$m_n = 1,675\cdot 10^{27} \text{ Kg}$	$m_n = 1,68\cdot 10^{27} \text{ Kg}$
Masse au repos du proton	$m_p = 1,6726485\cdot 10^{27} \text{ Kg}$	$m_p = 1,67\cdot 10^{27} \text{ Kg}$
Nombre d'Avogadro	$N_A = 6,022045\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$N_A = 6,023\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Le Rydberg	$R = 10973732 \text{ m}^{-1}$	$R = 1,097\cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
L'Hartrei	$h = 2 \times R = 27,211608 \text{ eV}$	$h = 2 \times R = 27,212 \text{ eV}$
Rayon de Bohr	$a_0 = 0,529 \text{ \AA}$	$a_0 = 0,53 \text{ \AA}$
Magnéton de Bohr	$\mu_B = 9,274078\cdot 10^{24} \text{ J}\cdot\text{T}^{-1}$	$\mu_B = 9,27\cdot 10^{24} \text{ J}\cdot\text{T}^{-1}$
Constante des gaz parfaits	$R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	$R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Constante de Boltzmann	$K_B = \frac{R}{N_A} = 1,3805941\cdot 10^{23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$	$K_B = \frac{R}{N_A} = 1,38\cdot 10^{23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
Permittivité du vide	$\epsilon_0 = 8,85419\cdot 10^{12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$	$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi\cdot 10^{-7}\cdot c^2} = 9\cdot 10^{12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$
Permittivité électrique	$\epsilon = 10^{14} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$	$\epsilon = 10^{14} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$
Perméabilité du vide	$\mu_0 = 1,3\cdot 10^6 \text{ H}\cdot\text{m}^{-1}$	$\mu_0 = 1,3\cdot 10^6 \text{ H}\cdot\text{m}^{-1}$

II – Conversion des énergies :

	Kg	J	eV	/cm	Hz
1 Kg	1	$8,98755 \cdot 10^{16}$	$5,60954 \cdot 10^{35}$	$4,52446 \cdot 10^{39}$	$1,35641 \cdot 10^{48}$
1 J	$1,11265 \cdot 10^{-17}$	1	$6,2414601 \cdot 10^{18}$	$5,0341745 \cdot 10^{22}$	$1,509208 \cdot 10^{31}$
1 eV	$1,78268 \cdot 10^{-36}$	$1,6021892 \cdot 10^{-19}$	1	8 065,7	$2,418036 \cdot 10^{12}$
1 cm^{-1}	$2,21019 \cdot 10^{-40}$	$1,9864230 \cdot 10^{-23}$	$1,2398 \cdot 10^{-4}$	1	$2,997925 \cdot 10^8$
1 Hz	$7,37241 \cdot 10^{-49}$	$6,625994 \cdot 10^{-32}$	$4,135588 \cdot 10^{-13}$	$3,335641 \cdot 10^{-9}$	1

III – Différentes unités :

	Debye	C.m
1 D	1	$\frac{1}{3} \cdot 10^{-29}$
1 C.m	$3 \cdot 10^{29}$	1

	Unité de Masse Atomique Dalton	Kg
1 UMA ou Da	1	$1,66 \cdot 10^{-30}$
1 Kg	$6,02 \cdot 10^{26}$	1

	Kg	Carat	Atomes de carbone
1 Kg	1	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^{25}$
1 c	$2 \cdot 10^{-4}$	1	10^{22}
1 atome de carbone	$2 \cdot 10^{-26}$	10^{-22}	1

	Watt	Chevaux vapeur (puissance automobile)
1 W	1	$1,36 \cdot 10^{-3}$
1 chevaux	736	1

	Tesla	Gauss
1 T	1	10 000
1 Gauss	10^{-4}	1

	Faraday	Coulomb
1 F	1	96500
1 C	$1,04 \cdot 10^{-5}$	1

	Bequerel	Curie
1 Bq	1	$3,7 \cdot 10^{10}$
1 C	$2,7 \cdot 10^{-11}$	1

IV – Quelques distances antiques

Constante

Valeur

Une coudée

52 cm