

CONSTANTES FONDAMENTALES ET ORDRES DE GRANDEUR

Constantes universelles signalées en bleu

Mécanique

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ constante de gravitation	
$M_S = 2,0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ masse du Soleil	$M_T = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ masse de la Terre
$R_S \approx 700\,000 \text{ km}$ rayon du Soleil	$R_T \approx 6400 \text{ km}$ rayon de la Terre
$D \approx 150$ millions de km = 1 ua = 8' lumière distance Terre-Soleil (une unité astronomique)	$d \approx 384\,000 \text{ km}$ distance Terre-Lune
distance du système solaire à des étoiles (proches...) = $O(10 \text{ al})$ où une année-lumière (al) $\approx 10\,000$ milliards de km	

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ masse de l'électron	$m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ masse d'un nucléon (proton / neutron)
---	--

masses volumiques		
$O(5000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3})$ métaux	$1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ eau liquide	$O(1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3})$ air

Électromagnétisme

$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ vitesse de la lumière dans le vide	
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ perméabilité du vide	$\epsilon_0 \approx \frac{1}{36\pi \cdot 10^9} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$ permittivité du vide
$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ charge élémentaire	
$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ constante de Planck	
$\gamma = O(10^7 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1})$ conductivité électrique des métaux (bons conducteurs)	
$E \approx 10^6 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ champ électrique intense (condensateur) $E \approx 3,6 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ champ électrique disruptif de l'air (nécessaire pour provoquer son ionisation) $E \approx 10 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ champ électrique très faible	$B \approx 0,1 \rightarrow 1 \text{ T}$ champ magnétique intense (bobines) $B \approx 10 \mu\text{T}$ champ magnétique terrestre

Chimie

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ constante d'Avogadro	1 mol d'entités X = N_A entités X
masse d'une mol de nucléons : 1,00 g	$M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ masse molaire du carbone (12 nucléons pour l'isotope le plus stable, ultra majoritaire)
$F = 96\,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ constante de Faraday (charge d'une mol de protons)	
solubilité de NaCl dans l'eau $350 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	$C = 0,74$ compacité maximale d'un solide cristallin

Mécanique des fluides

viscosité dynamique sous 1 bar à 298 K	
$\eta = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ Pl}$ air	$\eta = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ Pl}$ eau liquide
viscosité cinématique sous 1 bar à 298 K	
$\nu \approx 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ air	$\nu \approx 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ eau liquide

Thermodynamique

$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ constante molaire des gaz	$k_B = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ constante de Boltzmann
$k_B T \approx 0,025 \text{ eV}$ à 298 K	
$V_m \approx 25 \text{ L}$ volume d'une mol de gaz parfait sous 1 bar à 298 K	
$c_p = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ capacité thermique massique de l'eau liquide	énergie nécessaire pour augmenter de 1°C 1g d'eau : 1 calorie = 4,18 J
conductivités thermiques	
$O(100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ métaux (bons conducteurs)	$O(0,03 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$ air et principaux isolants
diffusivité	
$a \approx 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ très bon conducteur thermique	$D \approx 10^{-30} \rightarrow 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ diffusivité particulière, de solide à gaz

Ondes

ondes électromagnétiques	ondes acoustiques
$400 \text{ nm} < \lambda < 750 \text{ nm}$ ondes électromagnétiques perçues par l'oeil	$20 \text{ Hz} < f < 20 \text{ kHz}$ ondes sonores perçues par l'oreille
$I = \langle \ \vec{S}_p\ \rangle = 1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ intensité maximale des ondes électromagnétiques solaires à la surface de la Terre	$I_{\text{acdB}} = 120 \text{ dB}$ seuil de douleur pour l'oreille $I_{\text{acdB}} = 0 \text{ dB}$ seuil de perception ($10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$)
$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ vitesse de la lumière dans le vide	$c = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ vitesse du son dans l'air à 298 K $c = 1400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ vitesse du son dans l'eau à 298 K
$f_c \approx 3 \text{ MHz}$ fréquence de coupure de l'ionosphère	
$Z_c = 50 \Omega$ impédance caractéristique usuelle d'un câble coaxial / impédance de sortie d'un G.B.F	

Énergie / Puissance

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ un électron-volt					
200 MeV fission de l'uranium 235			$1 \text{ eV} \approx 100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ réaction chimique		
1kg d'uranium 235 produit la même énergie que 2000 tonnes de pétrole					
puissances électriques fournies ou consommées					
tranche de centrale nucléaire 1 GW	une éolienne 1 MW	radiateur électrique 1 kW	ordinateur en veille 1 W	laser de lecteur de CD 1 mW	montre à quartz 1 μW