

Physique Générale A – Formulaire

Mis à jour le 13 mars 2026

Cinématique

Vitesse moyenne	$\bar{v}_m = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{\vec{s}_2 - \vec{s}_1}{t_2 - t_1}$
Vitesse instantanée	$\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt} = \vec{s}'$
Accélération moyenne	$\bar{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$
Accélération instantanée	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{v}'$
Vitesse angulaire	$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{v}{r}$
Sens de $\vec{\omega}$	règle de la main droite.
Accélération angulaire	$\vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$
Mouvement uniformément accéléré	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot (t - t_0)$ $\vec{s} = \vec{s}_0 + \vec{v}_0 \cdot (t - t_0) + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot (t - t_0)^2$
Accélération tangentielle	$\ a_{\vec{T}}\ = \frac{dv}{dt} = r \frac{d\omega}{dt} = r \alpha$
Accélération centripète	$\ a_{\vec{c}}\ = \frac{v^2}{r} = r \omega^2$
Fréquence	$f = \frac{\omega}{2\pi}$
Période	$T = \frac{1}{f}$

Dynamique

Position du centre de masse	$\vec{s}_{\text{cm}} = \frac{\sum_i m_i \vec{s}_i}{\sum_i m_i}$
Quantité de mouvement	$\vec{p} = m \vec{v}$
Deuxième loi de Newton	$\sum \vec{F} = m \vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$
Moment d'une force	$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$
Moment d'inertie	<ul style="list-style-type: none"> d'une masse ponctuelle $I_\omega = m r^2$ d'un disque ou d'un cylindre de rayon r $I_\omega = \frac{1}{2} m r^2$ d'un anneau ou d'un tube vide de rayon r $I_\omega = m r^2$ d'une boule de rayon r $I_\omega = \frac{2}{5} m r^2$ d'une barre de longueur L (axe perpendiculaire à la barre, passant par son milieu) $I_\omega = \frac{1}{12} m L^2$
Moment cinétique	$\vec{L} = I_\omega \vec{\omega} = \vec{r} \times \vec{p}$
Moment de force et accélération angulaire	$\vec{\tau} = I_\omega \vec{\alpha} = \frac{d\vec{L}}{dt}$
Travail de A à B	$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s}$
Travail de A à B, force constante	$W = \vec{F} \cdot \vec{s}_{AB}$
Énergie cinétique de translation	$E_c = \frac{1}{2} m v^2$
Énergie cinétique de rotation	$E_c = \frac{1}{2} I_\omega \omega^2$
Théorème de l'énergie cinétique	$W = \Delta E_c$
Énergie mécanique	$E_m = E_p + E_c$
Puissance	$P = \frac{\delta W}{\delta t}$ $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ Si \vec{F} est constante, $\bar{P} = \vec{F} \cdot \vec{v}$

Systèmes mécaniques

Force gravitationnelle	$F_g = \frac{G M m}{r^2}$
Poids	$\vec{P} = m \vec{g}, g = \frac{G M_{\text{Terre}}}{r_{\text{Terre}}^2}$
Énergie potentielle gravitationnelle terrestre	$E_p = m g z$
Force exercée par un ressort (\vec{x} : déformation)	$\vec{F} = -k \vec{x}$
Mouvement harmonique	$x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$
Fréquence angulaire d'oscillation d'une masse attachée à un ressort	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
Énergie potentielle d'un ressort	$E_p = \frac{1}{2} k x^2$
Force de frottement statique	$F_s \leq \mu_s N = F_s^{\max}$
Force de frottement dynamique (ou cinématique)	$F_d = \mu_d N$

Mécanique des fluides

Pression	$P = F / S$
Pression hydrostatique	$P = \rho g h$
Force d'Archimède	$F_A = \rho_{\text{liq}} V g$
Équation de continuité (fluide incompressible)	$A_1 v_1 = A_2 v_2$
Équation de Bernoulli	$P + \rho g h + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{cte}$
Nombre de Reynolds	$Re = \frac{\rho v D}{\eta}$
Profil de vitesse d'un écoulement laminaire dans un tuyau cylindrique	$v(r) = \frac{P_1 - P_2}{4\eta l} (R^2 - r^2)$
Débit volumique	$Q = v A$
Force de frottement visqueux (η viscosité)	$\vec{F}_F = -\frac{\eta A}{h} \vec{v}$
Résistance à l'écoulement	$R_{\text{fluide}} = \frac{\Delta P}{Q}$
Loi de Poiseuille (tuyau cylindrique)	$R_{\text{fluide}} = \frac{8 \eta L}{\pi R^4}$
Puissance dissipée	$\mathcal{P} = R_{\text{fluide}} Q^2$

Ondes mécaniques

Module de compressibilité	$K = -V \frac{\Delta P}{\Delta V}$
Onde sinusoïdale	$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$
Pulsation	$\omega = 2\pi f = 2\pi/T$
Nombre d'onde	$k = 2\pi/\lambda$

Vitesse de propagation de l'onde

- Définition
- Onde transversale sur une corde de section A , tendue avec une force F_T
- Onde longitudinale
- Onde acoustique dans un gaz parfait

$$v = \lambda f = \lambda/T = \omega/k$$

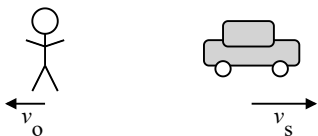
$$v = \sqrt{\frac{F_T}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$$

$$v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

$$v = \sqrt{\frac{\gamma R T}{M_{\text{mol}}}} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

$\gamma = 1,4$ pour un gaz diatomique.

Effet Doppler



$$f_o = f_s \frac{v_{\text{onde}} - v_o}{v_{\text{onde}} + v_s},$$

v_s et v_o : vitesses de la source et de l'observateur par rapport au milieu, positives si orientées comme la flèche, négatives sinon.

Intensité sonore

- Source ponctuelle à distance R
- Onde acoustique

$$I = \frac{P_{\text{sonore}}}{4\pi R^2}$$

$$I = \frac{\Delta P_{\text{max}}^2}{2\rho v} = \frac{\Delta P_{\text{eff}}^2}{\rho v}$$

Niveau sonore

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ (dB)}$$

avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Fréquences des ondes stationnaires sur une corde tendue ou un tuyau ouvert aux deux extrémités

$$f_n = n \frac{v}{2L}, \text{ } n \text{ entier.}$$

$n = 1$: fondamentale.

Série de Fourier d'une fonction périodique

$$y(t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n \sin(n \omega t - \phi_n)$$

Thermodynamique

Énergie interne

$$U = E_{c,\text{interne}} + E_{p,\text{interne}}$$

Première loi de la thermodynamique

$$\Delta U = Q + W$$

Q et W chaleur et travail *reçus*

Théorie cinétique des gaz, gaz monoatomique

- Vitesse quadratique moyenne des molécules

$$v_{\text{qm}} = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m}}$$

- Énergie cinétique moyenne des molécules

$$\overline{E_c} = \frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} k_B T$$

- Lien entre pression et vitesse

$$P V_M = \frac{2}{3} \overline{E_c} = \frac{1}{3} m \overline{v^2}$$

Équation d'état des gaz parfaits

$$P V = n R T$$

Constante des gaz parfaits

$$R = N_A k_B$$

Énergie interne d'un gaz parfait

- monoatomique

$$U = \frac{3}{2} N k_B T = \frac{3}{2} n R T$$

- diatomique

$$U = \frac{5}{2} N k_B T = \frac{5}{2} n R T$$

Travail reçu pendant une compression

$$W = - \int_{V_1}^{V_2} P dV$$

Transformation adiabatique d'un gaz parfait

$$P V^\gamma = \text{cte}$$

- gaz monoatomique

$$\gamma = 5/3$$

- gaz diatomique

$$\gamma = 7/5$$

- gaz polyatomique

$$\gamma \approx 1.3$$

Capacité calorifique

- massique c

$$Q = m c \Delta T$$

- molaire à volume constant c_v

$$Q = n c_v \Delta T$$

- molaire à pression constante c_p

$$Q = n c_p \Delta T$$

Chaleur latente L

$$Q = m L$$

Gaz et liquides

Humidité relative	$HR = \frac{P_{\text{eau}}}{P_{\text{sat}}^{\text{eau}}}$
Coefficient de saturation	$R = \frac{P_{\text{dissous}}}{P_{\text{gaz}}}$
Tension superficielle (1 interface)	$\gamma = F/L$
Contrainte mécanique	$\sigma = \frac{\gamma}{e} = \frac{F}{L e}$
Loi de Laplace	
• Bulle (film liquide, 2 interfaces)	$\gamma = \frac{(P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}) R}{4}$
• Goutte ou bulle dans un liquide (1 interface liquide-gaz)	$\gamma = \frac{(P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}) R}{2}$
• Membrane élastique sphérique	$\gamma = \frac{(P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}) R}{2}$
• Membrane élastique cylindrique	$\gamma = (P_{\text{int}} - P_{\text{ext}}) R$
Loi de Henry (dissolution du gaz A dans le liquide B)	
• massique (K_A^B solubilité massique)	$\frac{m_A^{\text{B, saturé}}}{V_B} = K_A^B P_A^{\text{gaz}}$
• molaire (K_A^B solubilité molaire)	$\frac{n_A^{\text{B, saturé}}}{V_B} = K_A^B P_A^{\text{gaz}}$
• volumique (S_A^B solubilité volumique)	$\frac{V_A^{\text{B, saturé}}}{V_B} = S_A^B P_A^{\text{gaz}}$
Temps caractéristique de diffusion d'un gaz dans un liquide	$T_{1/2} = \frac{4 \ln(2) L^2}{\pi^2 D}$
Cinétique de diffusion d'un gaz dans un liquide	$c_A^B(t) = c_{A,i}^{\text{B, sat}} + \left(c_{A,f}^{\text{B, sat}} - c_{A,i}^{\text{B, sat}} \right) \times \left[1 - \exp\left(-\frac{\ln(2)}{T_{1/2}} t \right) \right]$
Distance de diffusion	$d = \sqrt{2 D_{AB} t}$

Électrostatique

Force électrique	$\vec{F}_E = q \vec{E}$
Loi de Coulomb	$ \vec{F}_E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ q_1 q_2 }{r^2}$
Densité surfacique de charge	$\sigma = Q/A$
Norme du champ électrique créé	
• par une charge Q	$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ Q }{r^2}$
• par une plaque uniformément chargée	$E = \frac{ \sigma }{2\epsilon_0}$
• entre deux plaques uniformément chargées (condensateur) dans le vide	$E = \frac{ \sigma }{\epsilon_0}$
• entre deux plaques uniformément chargées (condensateur) en présence d'un diélectrique	$E = \frac{ \sigma }{\epsilon_0\epsilon_r}$
Potentiel électrique associé à une charge ponctuelle Q ($V = 0$ à l'infini)	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$
Énergie potentielle d'une charge q placée en un point de potentiel V	$E_p = q V$
Différence de potentiel entre deux points A et B	$V_B - V_A = - \int_A^B \vec{E} \cdot \vec{ds}$
Lien entre potentiel électrique et champ électrique	$\vec{E} = -\vec{\nabla} V$
Flux du champ électrique	$\Phi_E = \int_A \vec{E} \cdot \vec{dA}$
Théorème de Gauss	$\Phi_E = \sum_i q_i / \epsilon_0$
Densité d'énergie d'un champ électrique dans le vide	$u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$
Moment dipolaire	$\vec{p} = Q \vec{d}$

Moment de force subi par un dipôle dans un champ électrique	$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$
Énergie potentielle d'un dipôle dans un champ électrique	$E_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}$
Charge d'un condensateur	$Q = C \Delta V$
Capacité d'un condensateur plan	
• dans le vide	$C = \epsilon_0 A/d$
• en présence d'un diélectrique	$C_d = \epsilon_r C$
Capacité équivalente	
• en série	$\frac{1}{C_{\text{eq}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \sum_i \frac{1}{C_i}$
• en parallèle	$C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 = \sum_i C_i$
Énergie stockée dans un condensateur	$E_p = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V$

Électrocinétique

Intensité (instantanée) du courant électrique	$I = \frac{dQ}{dt} = n q v A$
Loi d'Ohm	$V = R I$
Dépendance en température de la résistivité	$\rho(T) = \rho_0 (1 + \alpha_0 \Delta T)$
Résistance électrique	$R = \rho \frac{L}{A}$
Résistance équivalente	
• en série	$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 = \sum_i R_i$
• en parallèle	$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \sum_i \frac{1}{R_i}$
Puissance électrique	$P = V I = R I^2 = V^2/R$
Charge d'un condensateur ($\tau = R C$)	$V(t) = V_0 \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right)$
Décharge d'un condensateur ($\tau = R C$)	$V(t) = V_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$
Constante d'espace (ou constante de longueur) d'un axone	$\lambda = \sqrt{\frac{e \rho_M r}{2\rho_a}}$

Magnétisme

Loi d'Ampère	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I$
Champ magnétique créé	
• par un conducteur rectiligne	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
• par une boucle circulaire, en son centre	$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$
• dans un solénoïde	$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$
Force magnétique	
• sur un fil (force de Laplace)	$\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$
• entre deux conducteurs parallèles transportant des courants I_1 et I_2	$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} \ell$
Force de Lorentz	$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$
Rayon du mouvement d'une charge dans \vec{B} , avec $\vec{v} \perp \vec{B}$	$R = \frac{m v}{ q B}$
Moment magnétique	
• d'une charge en mouvement	$\vec{\mu} = \frac{1}{2} q \vec{r} \times \vec{v}$
• d'une spire parcourue par un courant I	$\vec{\mu} = I \vec{A}$
Moment de force sur un dipôle magnétique	$\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}$
Rapport gyromagnétique	$\gamma_{\text{proton}} = 2,675 \times 10^8 \text{ rad}\cdot\text{T}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ $\gamma_{\text{électron}} = -1,76 \times 10^{11} \text{ rad}\cdot\text{T}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
Relation entre moment cinétique \vec{L} et moment magnétique	$\vec{\mu} = \gamma \vec{L}$
Fréquence de Larmor	$f_0 = \frac{\gamma}{2\pi} B$
Flux magnétique	$\Phi_M = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$ Si \vec{B} est uniforme, $\Phi_M = \vec{B} \cdot \vec{A}$

Énergie potentielle d'un dipôle magnétique dans un champ \vec{B}	$E_p = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$
Densité d'énergie magnétique, dans le vide	$u_B = \frac{B^2}{2\mu_0}$
Énergie stockée dans un solénoïde	$W = \frac{1}{2} L I^2$
Loi d'induction de Faraday pour N spires	$V_{\text{ind}} = -N \frac{d\Phi_M}{dt}$
Tension induite dans une tige de longueur l qui se déplace perpendiculairement à un champ magnétique uniforme	$V_{\text{ind}} = vBl$
Tension induite dans un générateur alternatif pour N spires	$V_{\text{ind}} = NBA\omega \sin(\omega t)$
Inductance	$L = \frac{N \Phi_M}{I}$
Inductance d'un solénoïde creux	$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$
Auto-induction	$V_L = -L \frac{dI}{dt}$
Montée de courant dans une self $\left(\tau = \frac{L}{R}\right)$	$I(t) = I_0 \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right]$
Fréquence de coupure	$f_c = \frac{1}{\tau} = \frac{R}{L}$

Ondes électromagnétiques (EM)

Vitesse de propagation d'une onde EM	
• dans le vide	$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$
• dans un diélectrique	$v = c/n$
Indice de réfraction	$n = \sqrt{\epsilon_r}$
Énergie d'un photon	$E = h f$
Quantité de mouvement d'un photon	$p = h/\lambda$
Effet photoélectrique	$E_c = h f - \Phi$ Φ : travail d'extraction
Lien entre champs électrique et magnétique (onde EM dans le vide)	$E = c B$
Densité d'énergie d'une onde électromagnétique dans le vide	$u_{EM} = \epsilon_0 E^2$
Densité d'énergie moyenne d'une onde électromagnétique dans le vide	$\overline{u_{EM}} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2$
Intensité lumineuse instantanée d'une onde électromagnétique dans le vide	$I = c u_{EM} = c \epsilon_0 E^2$
Intensité lumineuse moyenne d'une onde électromagnétique dans le vide	$\overline{I} = c \overline{u_{EM}} = \frac{1}{2} c \epsilon_0 E_0^2$

Optique géométrique

NB : i : incident, r : réfléchi, t : transmis, o : objet, im : image.

Réflexion	$\theta_i = \theta_r$
Angle critique pour la réflexion totale	$\sin \theta_c = n_t/n_i$
Réfraction	$n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t$
Puissance d'une lentille (dioptrie)	$D = 1/f$
Équation des lunetiers	$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$
Équation des lentilles minces	$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_{im}} = \frac{1}{f}$
Lentilles accolées	$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
Grandissement	
• d'un système optique	$G = -\frac{s_{im}}{s_o} = \frac{y_{im}}{y_o}$
• d'un microscope	$G = G_{obj} G_{occ}$

Atomes et photons

Rayon de Bohr	$r_1 = \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} = 0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$
Rayon des orbites de Bohr	$r_n = n^2 \frac{h^2 \epsilon_0}{\pi m_e Z e^2} = \frac{n^2 r_1}{Z}$, $n = 1, 2, 3, \dots$
Énergie d'ionisation de l'hydrogène	$E_i = \frac{e^4 m_e}{8 \epsilon_0^2 h^2} = 13.6 \text{ eV}$
Niveaux d'énergie	$E_n = -\frac{Z^2 E_i}{n^2} = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 e^4 m_e}{8 \epsilon_0^2 h^2}$, $n = 1, 2, 3, \dots$
Moment cinétique (condition de quantification)	$L = n h / 2\pi, n = 1, 2, 3, \dots$

Relation de De Broglie $\lambda = h/p = h/(m v)$

Variation d'énergie d'un atome lors de l'absorption d'un photon de fréquence f $E_2 - E_1 = \Delta E = h f$

Physique nucléaire

Décroissance radioactive $N(t) = N_0 \exp(-\lambda t)$

Temps de demi-vie $T_{1/2} = \ln(2)/\lambda$

Activité $A(t) = A_0 \exp(-\lambda t) = \lambda N(t)$

Équivalence masse-énergie $E = m_0 c^2$

Énergie totale d'une particule libre $E = \gamma m_0 c^2, \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Énergie de liaison d'un noyau $E_l = (Zm_p + (A - Z)m_n - M)c^2$

Désintégration α $X \rightarrow Y + \alpha + Q$

Désintégration β^+ $X \rightarrow Y + e^+ + \nu_e + Q$

Désintégration β^- $X \rightarrow Y + e^- + \bar{\nu}_e + Q$

Énergie de désintégration α $Q = (m_X - m_Y - m_\alpha) c^2$

Multiples et sous-multiples des unités

milli	m	10^{-3}	kilo	k	10^3
micro	μ	10^{-6}	méga	M	10^6
nano	n	10^{-9}	giga	G	10^9
pico	p	10^{-12}	téra	T	10^{12}
femto	f	10^{-15}	péta	P	10^{15}

Unités de base du SI

Nom	Symbole	Grandeur	En unité SI
mètre	m	longueur	m
kilogramme	kg	masse	kg
seconde	s	temps	s
ampère	A	courant électrique	A
kelvin	K	température thermodynamique	K
mole	mol	quantité de matière	mol
candela	cd	intensité lumineuse	cd

Unités dérivées du SI

Nom	Symbole	Grandeur	En unité SI	Alternative
hertz	Hz	fréquence	s^{-1}	—
newton	N	force	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$	—
pascal	Pa	pression	$N \cdot m^{-2}$	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
joule	J	énergie, travail, chaleur	$N \cdot m$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
watt	W	puissance	$J \cdot s^{-1}$	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$
coulomb	C	charge électrique	$A \cdot s$	—
volt	V	tension électrique	$W \cdot A^{-1}$	$J \cdot C^{-1}$
farad	F	capacité électrique	$C \cdot V^{-1}$	—
ohm	Ω	résistance électrique	$V \cdot A^{-1}$	—
tesla	T	induction magnétique	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	—
becquerel	Bq	activité radioactive	s^{-1}	—

DONNÉES PHYSIQUES UTILES

Conditions normales (CN)

Température

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$$

Pression

$$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$$

Eau

Masse volumique (4°C)

$$\rho_e = 1,000 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

Chaleur de fusion

$$L_f = 333,7 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$$

Chaleur de vaporisation

$$L_v = 2259 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$$

Chaleur massique

$$c = 4,186 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

Indice de réfraction

$$n = 1,33$$

Accélération de la pesanteur

à la surface de la Terre

$$g = 9,80665 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

Vitesse du son dans l'air (20°C)

$$343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Vitesse du son dans l'air (CN)

$$331 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Masse volumique de l'air sec (CN)

$$1,29 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

Masse molaire de l'air

$$28,98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ uma} = 1,660\,538\,7 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931,494 \text{ MeV}/c^2$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

CONSTANTES PHYSIQUES (valeurs actualisées en 1996)

Quantité	Symbole	Valeur
Constante de gravitation	G	$6,67259 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$
Vitesse de la lumière dans le vide	c	$2,99792458 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Charge élémentaire	e	$1,60218 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	h	$6,626076 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ $4,135669 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$
Constante des gaz parfaits	R	$8,314510 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Nombre d'Avogadro	N_A	$6,022137 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Boltzmann	k_B	$1,38066 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$ $8,61739 \times 10^{-5} \text{ eV.K}^{-1}$
Constante de la force de Coulomb	k_0	$8,98755 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$
Permittivité du vide ($1/\mu_0 \text{ c}^2$)	ϵ_0	$8,85419 \times 10^{-12} \text{ C}^2.\text{N}^{-1}.\text{m}^{-2}$
Perméabilité du vide	μ_0	$1,25664 \times 10^{-6} \text{ T.m.A}^{-1}$
Constante de perméabilité	$\mu_0/4\pi$	$10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$
Masse de l'électron	m_e	$9,10939 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Énergie au repos de l'électron	$m_e c^2$	$0,510999 \text{ MeV}$
Moment magnétique de l'électron	μ_e	$9,28477 \times 10^{-24} \text{ J.T}^{-1}$
Rapport charge/masse de l'électron	e/m_e	$1,75882 \times 10^{11} \text{ C.kg}^{-1}$
Longueur d'onde de Compton	λ_c	$2,42631 \times 10^{-12} \text{ m}$
Masse du proton	m_p	$1,672623 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $1,007276 \text{ uma}$
Énergie au repos du proton	$m_p c^2$	$938,272 \text{ MeV}$
Moment magnétique du proton	μ_p	$1,410608 \times 10^{-26} \text{ J.T}^{-1}$
Masse du neutron	m_n	$1,674929 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $1,00866 \text{ uma}$
Énergie au repos du neutron	$m_n c^2$	$939,566 \text{ MeV}$
Moment magnétique du neutron	μ_n	$9,66237 \times 10^{-27} \text{ J.T}^{-1}$
Magnéton de Bohr	μ_B	$9,274015 \times 10^{-24} \text{ J.T}^{-1}$
Constante de Stefan-Boltzmann	σ	$5,67051 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$
Constante de Rydberg	R	$1,097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
Rayon de Bohr	r_1	$5,29177 \times 10^{-11} \text{ m}$
Constante de Faraday	F	$9,64853 \times 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$

Rappels mathématiques

Trigonométrie	$\cos(\alpha) = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$ $\sin(\alpha) = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$ $\tan(\alpha) = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$
Cercle	Circonférence : $C = 2\pi r$ Surface : $A = \pi r^2$
Cylindre	Surface : $A = 2\pi r (r + h)$ Volume : $V = \pi r^2 h$
Sphère	Surface : $A = 4\pi r^2$ Volume : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
Produit scalaire	$\vec{A} \cdot \vec{B} = \ \vec{A}\ \ \vec{B}\ \cos(\alpha)$
Produit vectoriel	$\ \vec{A} \times \vec{B}\ = \ \vec{A}\ \ \vec{B}\ \sin(\alpha)$; règle de la main droite

Dérivation

$f(x)$	$f'(x) \equiv \frac{df}{dx}$
k	0
x^n	$n x^{n-1}$
$\cos(x)$	$-\sin(x)$
$\sin(x)$	$\cos(x)$
$e^x = \exp(x)$	$e^x = \exp(x)$
$\ln(x)$	$1/x$
$g(x) + h(x)$	$g'(x) + h'(x)$
$g(x)h(x)$	$g'(x)h(x) + g(x)h'(x)$
$g(h(x))$	$g'(h(x))h'(x)$